

# METAVVERSE ME

MASSIMILIANO NICOLINI



## **Prefazione**

Il metaverso, questa parola che tanto sentiamo ogni giorno nei media in realtà non significa nulla, tecnicamente parlando ovviamente.

Vi introdurrò, attraverso la narrazione di un anno circa di lavoro, in questa raccolta di esposizioni ed interviste che potranno aiutarvi a comprendere che cosa sia effettivamente il metaverso e dove ci potrà portare in futuro.

Questo libro, i cui proventi concorrono alla realizzazione del centro di formazione professionale sulle tecnologie di intelligenza artificiale e VRO, sia per voi un'introduzione a questo nuovo modo di fruire di internet.

Ma questo volume non terminerà qua, ogni giorno lo continuerò a riempire di contenuti ed informazioni, ti accompagnerà sempre per tenerti informato ed aggiornato.

*Massimiliano Nicolini*

## L'autore

Direttore Dipartimento Ricerca e Sviluppo  
Olimaint e membro del Metaverse Standard  
Forum

Ricercatore in scienze dell'informazione, specializzato VRO – la tecnologia alla base del metaverso – e intelligenza artificiale, Massimiliano Nicolini è l'unico membro italiano del Metaverse Standards Forum, organizzazione che promuove lo sviluppo di uno standard di interoperabilità volto a garantire un metaverso aperto e inclusivo.

In qualità di Software Engineer – iA specialist, da oltre 25 anni dirige il dipartimento ricerca e sviluppo sulle intelligenze artificiali e VRO di Olimaint, società di informatica specializzata nello sviluppo di soluzioni per piccole, medie e grandi aziende commerciali ed industriali, che recentemente ha presentato il primo esempio al mondo di farmacia nel metaverso.

Analista nel campo degli algoritmi non deterministici, ha collaborato in qualità di “Esperto Esterno in Audizione”

---

con la 1° commissione affari costituzionali del Senato della Repubblica italiana (aff. 1144) sul tema metaverso ed è l'autore dell'8° legge istitutiva del metaverso, recepita dal consorzio internazionale T42.

Ha pubblicato diversi libri, alcuni dei quali distribuiti da Feltrinelli ed è autore di Opinion, trasmissione periodica in streaming live dedicata al mondo dell'impresa e della tecnologia.



## Le Leggi del Metaverso

Quando parliamo di futuro, c'è sempre un problema: non sappiamo come andrà a finire. Pensate ai grandi scrittori di fantascienza del dopoguerra, soprattutto agli influenti autori cyberpunk (William Gibson, Bruce Sterling, Neil Stephenson). Nessuno di loro ha previsto Facebook o l'evoluzione degli stati nazionali che usano le tecnologie per scopi geopolitici (e le cyberguerre digitali). Non si può prevedere il futuro e immaginare cosa sarà il metaverso, parola come sappiamo rubata a *Snow Crash* di Stephenson, è semplicemente impossibile.

Della parola si è appropriato Mark Zuckerberg, l'ha fatta sua e molti ci hanno visto pura speculazione e un modo per rifare il belletto all'azienda in difficoltà regolamentari e d'immagine: campano succhiando i dati personali degli utenti e monetizzandoli, praticamente, funzionando anche da cassa di risonanza per le peggiori nefandezze della rete.

In realtà è una manovra evasiva ma è anche segno della estrema capacità reattiva di Zuckerberg che, non

dimentichiamo, a suo tempo fu capace di indovinare il passaggio storico da Pc a smartphone e convertì il sito web di Facebook in una app quando ancora le app erano pochissima cosa. Nessuno credeva ce l'avrebbe fatta e invece adesso è difficile immaginare Facebook (o un altro social) che non sia prima di tutto una app.

## Percorsi

Però, se l'auto a guida autonoma ha un percorso costruito, una strategia, un lavoro fatto per capire dove si andrà (con molti problemi e cambi di velocità e direzione strada facendo, per restare nella metafora) per quanto riguarda il metaverso la situazione è diversa. C'è invece molto più hype, molta più esaltazione di chi lo usa come strumento di marketing per valorizzare la propria azienda (così come succede con i big data e l'intelligenza artificiale: temi ricorrenti nei prospetti dei venditori di fumo che cercano di accreditarsi con improbabili startup tenute assieme con lo spago).

La domanda a questo punto diventa: come si fa a capire cosa c'è di buono e cosa no? Qual è la traiettoria e quali saranno le

regole di ingaggio per arrivare al metaverso? Per capire cosa sia, forse vale la pena immaginare come è fatto, cioè come funziona. Visto che il metaverso ancora decisamente non esiste, possiamo però immaginare i risultati se cerchiamo di trovare le regole che gli daranno forma. E queste regole esistono: le ha scritte il “padrino delle virtual room object”, cioè l’italiano Nicolini Massimiliano.

Perché otto regole

Nicolini lavora sui temi della realtà immersiva e del 3D dagli anni duemila. È il padre del VRO (linguaggio per rendere iteragibili con tecnica tattile digitale le room 3d) e di altre tecnologie. Ha scritto libri, partecipato a grandi campagne di sviluppo tecnologico per arrivare alla realtà immersiva. «Le idee abbondano – scrive Nicolini – svincolate dalla pratica e dalla realtà pratica. I ricercatori ben intenzionati ma ingenui stanno cercando una base concettuale su cui far partire il loro lavoro. Gli attori radicati con obiettivi specifici stanno tentando di dirigere favorevolmente la conversazione in un’offerta anticipata per il dominio del mercato. Tutto questo viene amplificato, rimosso dal contesto e ripetuto con un rumore

crescente aggiunto al segnale originale tramite i social media. Alla fine, nessuno di questi discorsi pubblici avrà importanza. Verrà il giorno in cui guarderemo a ciò che abbiamo realizzato e sapremo di averlo fatto».

Secondo Nicolini, «Non sappiamo esattamente quale forma assumerà il Metaverso. Neanche questo importa. Ciò che conta è che un giorno, una rete globale di contenuti spazialmente organizzati, prevalentemente 3D, sarà disponibile a tutti senza restrizioni, per l'uso in tutte le attività umane: un mezzo nuovo e profondamente trasformativo, reso possibile da importanti innovazioni nell'hardware, nell'interfaccia uomo-computer, infrastruttura di rete, strumenti di creazione ed economie digitali».

Ecco le otto regole:

1. Esiste un solo Metaverso
2. Il Metaverso è per tutti



3. Nessuno controlla il Metaverso
4. Il Metaverso è aperto
5. Il Metaverso è indipendente dall'hardware
6. Il Metaverso è una rete
7. Il Metaverso è Internet
8. Il Metaverso non deve essere vincolato ad alcuna valuta digitale

Le regole, spiegate bene

1. C'è un solo Metaverso. È la somma totale di tutti i mondi virtuali accessibili al pubblico, i contenuti 3D in tempo reale e i relativi media collegati su una rete globale aperta, controllata da nessuno e accessibile a tutti.
2. Il Metaverso è per tutti, come definito dalle nostre più ampie regole sociali di inclusione. Questa non è

una dichiarazione politica o socioeconomica; è una constatazione etnografica che ha implicazioni politiche e socioeconomiche.

3. Nessuno controlla il Metaverso. È un bene comune universale per la comunicazione digitale e il commercio, intermediato secondo necessità, governato come richiesto dall'interesse comune, verso il massimo bene per il maggior numero di persone.
4. Il Metaverso è aperto. Si basa su tecnologie e strumenti interoperabili, collegati tramite standard di comunicazione liberi e aperti rigorosamente definiti e ampiamente concordati.
5. Il Metaverso è indipendente dall'hardware, accessibile su qualsiasi dispositivo indipendentemente dal tipo di visualizzazione e dal fattore di forma. L'accessibilità per le persone diversamente abili è fondamentale.
6. Il Metaverso è una rete di computer che collega le esperienze virtuali pubblicamente accessibili del mondo, i contenuti 3D in tempo reale e i relativi media. La novità rispetto alle reti del passato è che

presenta le informazioni digitali nella forma di spazi, posti, oggetti e utenti tridimensionali. Questo facilita la comunicazione. Gli ambienti sono persistenti da una sessione all'altra (cioè le modifiche restano).

7. Il Metaverso è Internet, migliorato e aggiornato per fornire costantemente contenuti 3D, informazioni ed esperienze organizzate nello spazio e comunicazione sincrona in tempo reale.
8. La valutazione sulla libertà di azione dev'essere anche intesa come libertà economica quindi se il mio utente che vuole utilizzare delle applicazioni di metaverso non vuole acquisire obbligatoriamente una valuta forzata deve essere libero di farlo; se vuole utilizzare delle valute riconosciute dalla comunità è libero di farlo quindi da questo punto di vista ribadiamo forte che il concetto di metaverso equivale al concetto di libertà qualsiasi azione che va a contrastare una delle 8 leggi, anche solo una delle 8 leggi ne vanifica l'esperienza e non permette concettualmente di identificare come metaverso l'applicazione della quale stiamo navigando.

## **Cos'è il *metaverso* e perché sempre più aziende sono interessate a questo nuovo mondo?**

Che cos'è il *metaverso*, chi c'è dentro e perché è importante? Bene, partiamo da una possibile definizione: il *metaverso* si riferisce a **una varietà di esperienze, ambienti e risorse e concetti virtuali** non più segmentati o intermittenti ma **“fusi” insieme**. In realtà, potrebbe essere più facile afferrare il concetto dicendo prima cosa non è: non è un singolo prodotto, non è un gioco e non è stato creato da un'unica azienda. Piuttosto, è simile a un world wide web in 3D, in cui le aziende, ma anche attività abitualmente svolte in ufficio, canali e mezzi di informazione e comunicazione sono immersivi e interoperabili.

In un certo senso è un facsimile digitale di come viviamo, lavoriamo, operiamo nel mondo fisico. Dunque, proprio come potremmo creare un documento in Microsoft Word e inviarlo tramite Gmail a un collega per leggerlo su un iPad, gli elementi nel *metaverso* potrebbero permetterci di fare lo stesso virtualmente, poiché in grado di muoversi attraverso un ecosistema di prodotti concorrenti, mantenendo il loro valore e la loro funzione e risultato. Un'opera d'arte virtuale acquistata

come "token non fungibile" dall'azienda A, ad esempio, potrebbe in questo modo essere visualizzabile sul muro digitale di una casa in un gioco realizzato dall'azienda B.

Ma passiamo all'operatività effettiva e all'utilità offerta dal *metaverso*. Gli esempi forniti da Nvidia e dalla stessa BMW offrono riscontri reali su come il *metaverso* potrebbe riscrivere l'intero spettro del mondo del lavoro interessando tutti i suoi attori, grandi e piccoli.

*Metaverso* sì ma reale, funzionale e altamente produttivo

Per iniziare questo viaggio nella concretezza del *metaverso* è sufficiente fornire un breve elenco delle aziende che già ne fanno uso: la società produttrice di videogiochi Roblox Corporation (RBLX) sta già utilizzando **il concetto di *metaverso*** per la realizzazione dei suoi videogiochi; Nvidia Corporation (NVDA), società leader nella progettazione, sviluppo e commercializzazione di processori grafici programmabili, ha sviluppato l'Omniverse. In sostanza, si tratta d'un prodotto frutto del *metaverso* espressamente disegnato per gli ingegneri. Si presenta come una piattaforma aperta, facilmente espandibile, progettata per la collaborazione

virtuale e la simulazione fisicamente accurata di attività e realizzazioni reali. In pratica, creativi, designer e ingegneri possono interagire con strumenti di design, risorse e progetti per collaborare e replicare azioni, elaborazioni e creazioni in uno spazio virtuale condiviso. E ancora, sviluppatori e i fornitori di software possono anch'essi facilmente sviluppare strumenti potenti sulla piattaforma modulare per espanderne le funzionalità.

E continuiamo con Facebook, Inc (FB) - Get Facebook, Inc. che ha acquistato Oculus VR e ha sviluppato lo spazio di incontro Horizon/mondo virtuale con il concetto di *metaverso* ben delineato; e ancora, Fastly (FSLY), società di rete di distribuzione di contenuti in tempo reale e fornitrice di servizi nei settori della consegna, sicurezza, streaming media, e-commerce. Mettendo in pratica il concetto di metaverso anche questa azienda ha riprogrammato un servizio di cloud computing.

**Risultato:** collaborazione in tempo reale tra utenti e applicazioni, aumento della produttività e massimizzazione dell'interscambio di know how abbandonando la necessità dell'ufficio fisico o il contatto fisico reale. Con una tale

piattaforma sarà possibile, già lo è, elaborare, progettare e avviare la realizzazione ad esempio di una nuova infrastruttura, un porto, una nuova area urbana, una ferrovia super-veloce o un sistema di rete a basso consumo di emissione di CO2. Questo esempio, ci aiuta a comprender le potenzialità del *metaverso*.

Il *metaverso* resta come concetto virtuale ma nella sua realizzazione è decisamente reale.

### **Cosa fare una volta dentro il *metaverso*?**

All'interno del *metaverso* **si può fare tutto quello che ci è concesso nella vita reale**, come lavorare e giocare. Ad esempio, "Stef", giornalista o architetto, crea un avatar 3D all'interno di Facebook o Microsoft Teams e lo utilizza nelle riunioni virtuali su progetti o elaborazioni editoriali in corso di definizione e che richiedono una pianificazione.

Dopo il lavoro, sempre "Stef" decide di partecipare a uno spettacolo musicale sempre virtuale con gli amici/colleghi e i loro avatar appaiono tra le centinaia di testine tra il pubblico. La musica finisce ma "Stef" ha notato qualcosa che lo

---

incuriosisce quindi sfoglia i design in una bancarella virtuale proprio come farebbe oggi su Amazon, Asos o Taobao, paga per un maglione con criptovaluta e lo indossa alla riunione virtuale del giorno successivo. A questo punto, un collega potrebbe chiederlo in prestito, chissà per utilizzarlo la sera stessa all'interno di un gioco Roblox, e “Stef” glielo presta. Questo semplice scenario coinvolge strumenti di comunicazione aziendale, streaming di eventi live, e-commerce e condivisione di qualcosa di valore. Ma funziona solo se ogni provider costruisce il proprio sistema in modo da rendere compatibili e trasferibili risorse come avatar. E comunque, lo stesso schema può essere replicato interamente o esclusivamente in ambiente lavorativo. Dipende dal provider e dal responsabile dell'azienda o da coloro che sono al timone d'uno studio.

### **Chi è già azionista del *metaverso*?**

Tra i primi a investire nel *metaverso*, portandolo alla ribalta, è stato – come già detto - Mark Zuckerberg, il quale vede così tante promesse nel *metaverso* che ha ribattezzato la società che ha fondato “Meta”, oltre ad indirizzare investimenti significativi in prodotti come il visore per realtà virtuale Oculus.



E ancora, come visto sopra, il produttore di chip per computer grafica Nvidia Corp. vuole che la sua piattaforma Omniverse alimenti parte della nuova onda lunga del *metaverso* che ha iniziato a prendere forma, così come il produttore di software Unity Software. In particolare, gli sviluppatori di videogiochi come Roblox Corp. e produttori come Epic Games Inc. e la stessa Microsoft Corp. vogliono tutti una loro quota nel *metaverso*.

Questo nuovo modello di virtuale post-Internet è arrivato anche in Cina, dove Tencent Holdings Ltd. ha di recente registrato una serie di marchi relativi al *metaverso* per la propria app social QQ.

Anche TikTok ByteDance Ltd. ha investito nella società produttrice di cuffie VR Pico e nel produttore di giochi per dispositivi mobili Reworld, sempre in vista d'un nuovo orizzonte dominato dal *metaverso*.

Esistono persino società di consulenza specializzate come Dubit, con sede nel Regno Unito, per aiutare le aziende a entrare nel *metaverso*. Naturalmente, c'è posto anche per i fornitori di servizi di pagamento e per le criptovalute perché

qualcuno avrà bisogno di facilitare quelle transazioni transfrontaliere virtuali che comunque si moltiplicheranno nelle piattaforme ispirate al *metaverso*.

### **Quali reti gestiranno il metaverso?**

A questo punto è corretto fornire la seguente indicazione: il *metaverso*, per quanto promettente e ambizioso, non potrà mai raggiungere il suo pieno potenziale, ovvero, centinaia di milioni di persone che accedono e vivono nel mondo virtuale ovunque, in qualsiasi momento, senza poter contare su collegamenti Internet ultraveloce. Basti guardare al caso del mondo online di Second Life. In realtà, le odierne connessioni di quarta generazione (4G) possono supportare app multiplayer come Fortnite, ma non possono gestire centinaia di flussi simultanei di dati sensibili al tempo. Questo è il motivo per cui i gestori di telefonia mobile di tutto il mondo stanno spendendo miliardi di dollari per costruire reti 5G. Potrebbero aver bisogno anche del 6G per andare oltre. Lo stesso vale a casa e in ufficio, dove schermi più grandi consumano più larghezza di banda, favorendo le connessioni in fibra ottica cablate direttamente nei locali.

## **Imprese ma anche studi e uffici, è in arrivo la piattaforma metaverso o post-Internet**

Il *metaverso* è una scommessa? Potrebbe essere un salto tecnologico simile agli anni '90, quando il web è cresciuto da testo statico e immagini su una pagina a un luogo dove comprare un libro o guardare un film, e in seguito, dove frequentare lezioni universitarie e progettare prodotti in modo collaborativo. Nei prossimi due decenni, il lavoro su un *metaverso* comporterà cambiamenti nel modo in cui percepiamo e costruiamo valore. Alcuni operatori di telefonia mobile stanno già creando le proprie piattaforme.

Tutti i componenti di un *metaverso* esistono oggi. Il pezzo mancante del puzzle è unire gli elementi costitutivi utilizzati da migliaia di aziende e creatori concorrenti.

Gli esempi fatti lo provano, peraltro Facebook Inc. - oggi Meta Platforms Inc. - sostiene che **milioni di utenti sono pronti ad adottare la tecnologia della realtà virtuale, con le proprie cuffie, e a vivere la propria vita in ambienti online immersivi.**

Ciò potrebbe significare partecipare a una riunione di lavoro in una sala riunioni virtuale, visitare una fabbrica digitale o uscire con amici lontani in un salone simulato.

**"Il *metaverso* è la prossima frontiera".**

In realtà, per ora, poche persone hanno anche la strumentazione necessaria per una realtà virtuale così potenziata e il concetto di *metaverso* dovrebbe superare le preoccupazioni sulla privacy e, per alcuni, una certa inquietudine.

## **Metaverso, il prossimo passo affidato al marketing: ma come cambierà il mondo del lavoro?**

Il *metaverso* di chi utilizza e s'immerge nei giochi online è quello più familiare al pubblico, alimentato da film come "Ready Player One" che mostrano mondi distopici in cui l'umanità trascorre la maggior parte del tempo collegata a una macchina. Quella visione oscura è qualcosa che le aziende devono superare nel presentare e nel rifare il look al *metaverso* come un'idea amichevole e mainstream. E per questo sarà necessaria una grande attività di marketing ben calibrata e senza frontiere, in tutti i sensi. Il concetto, infatti, dovrà raggiungere una massa critica ragguardevole prima che le persone meno connesse vogliano provarlo. Secondo alcuni analisti, ci vorranno almeno tre anni prima che i visori Meta VR ottengano una base installata di 15-20 milioni di utenti. I prodotti costano centinaia di dollari, quindi non sono qualcosa che i consumatori acquistano per capriccio. Resta il fatto che le migliori aziende nei prossimi anni saranno basate su mondi connessi, inserite pienamente nel *metaverso* e nelle sue piattaforme.

L'obiettivo, comunque, è espandere il *metaverso* ben oltre l'intrattenimento e il gioco, inserendolo nella vita di tutti i giorni e soprattutto nelle meccaniche e dinamiche lavorative su scala ampia non riducibile ad alcuni lavori e non ad altri. Sicuramente, l'adozione del *metaverso* trasformerà molti aspetti del modo in cui viene svolto il lavoro.

Un esempio esistente è quello di una nuova fabbrica BMW che ha una doppia versione 3D resa digitalmente. Lavorando nel mondo virtuale, la casa automobilistica è in grado di riorganizzare la produzione di un nuovo modello in modo più rapido ed economico rispetto alla vita reale. In sostanza, anche i mondi virtuali fanno parte della spinta per addestrare le auto a guidare da sole. Le flotte di veicoli di prova che circolano nelle principali città come San Francisco sono in grado di imparare solo dalle situazioni che incontrano. Addestrarli in scenari virtuali, versioni totalmente realistiche di città reali, è molto più veloce e sicuro. E a questo scopo il *metaverso* s'incontra perfettamente con l'industria dell'automobile. Il design è un'altra opportunità. Vedere come appare un mobile in una versione virtuale del proprio salotto aiuterà gli acquirenti a decidere se vogliono acquistarlo.

I dubbi non mancano, nonostante l'ottimismo

Una nuova era di preziose esperienze umane nei mondi digitali è quindi alle porte. Ciò solleva una serie di domande. Chi possiederà il *metaverso*? Quanto vale? Fa male alla democrazia? Dovremmo vietarlo? Ripetiamolo, il termine "*metaverso*" è una scorciatoia per una serie di mondi virtuali interconnessi. Il *metaverso* è per questi ambienti digitali ciò che Internet è per i siti web. Inizialmente apparirà come qualcosa di più elaborato di un videogioco ma meno del mondo fisico. Eppure la sua raffinatezza crescerà rapidamente.

Il *metaverso* conterrà ambienti in cui guadagneremo soldi veri, in cui lavoreremo, creeremo relazioni profonde e avremo esperienze che arricchiranno le nostre vite. Ciò avrà un profondo effetto su come funzionano le società e su come funzionano le economie e le democrazie del mondo.

I promotori del *metaverso* potrebbero sembrare religiosi nelle loro convinzioni.

I cinici potrebbero obiettare che Meta ha lo scopo di distrarre l'attenzione dai problemi di Facebook su antitrust, disinformazione, algoritmi che massimizzano l'attenzione e rallentamento della crescita.

Tuttavia, l'idea di un *metaverso* è in qualche modo più antica di quanto la maggior parte delle persone immagini. Nel *metaverso*, le persone non stanno semplicemente leggendo o guardando un mondo immaginario ma interagiscono in esso. È un nuovo dominio con reali opportunità sociali, economiche e politiche. Questo è il vero potenziale.

Nonostante i motivi di ottimismo, anche il *metaverso* deve essere però affrontato con cautela. I sostenitori del primo web hanno sottovalutato gli incentivi che hanno spinto una manciata di aziende ad agire come padroni dei nostri dati ed esperienze, cosa che i regolatori stanno ora notando.

Se questo dovesse accadere con il *metaverso*, sarebbe catastrofico. Consentire a una o poche aziende di controllare le nostre vite virtuali finirà sicuramente in un disastro.



Per prevenire una concentrazione di potere, il *metaverso* può basarsi sulla **tecnologia blockchain**. Ciò consentirebbe alle organizzazioni di condividere le informazioni in modo sicuro senza doversi fidare l'una dell'altra ed evitare un gatekeeper centrale. Sebbene difettosi nell'impatto ambientale e nella scalabilità, i sistemi stanno migliorando rapidamente.

Un *metaverso* decentralizzato renderebbe il valore delle aziende costruite su di esso molto più interessante per gli investitori e gli utenti.

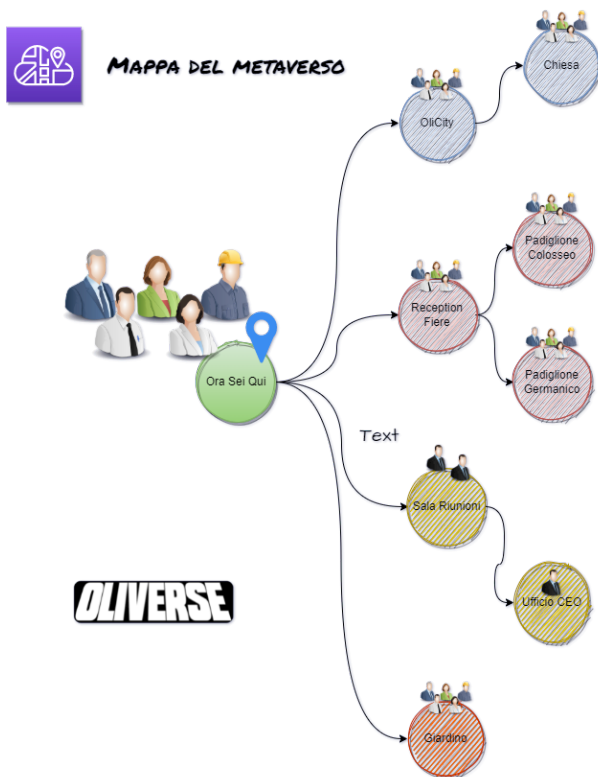
Certo, ci sono ostacoli.

Il *metaverso* avrà bisogno di governance. Il comportamento tossico deve essere controllato e gli incentivi dovranno passare da un'economia dell'attenzione che valorizza l'indignazione a qualcosa di meno estremo. Al riguardo, gli incentivi economici dei mondi virtuali potrebbero essere allineati con risultati positivi per gli utenti. Resta il fatto che il *metaverso* ha il potenziale per portare realizzazione personale e sul lavoro, opportunità economiche ed equità alle persone. Se si impedisce a una manciata di aziende di dominarlo, il mondo virtuale potrebbe persino superare le carenze di quello

fisico, una speranza nata dal riconoscimento che gli ambienti digitali sono in realtà luoghi reali.

## Olivero, cosa aspettarsi dal primo metaverso italiano

Olivero si prefigge come un mondo virtualizzato nel quale prevalentemente sviluppare attività di business, essendo in fase di crescita continua, nel momento in cui stiamo scrivendo questo testo è operativo con 9 sottomondi virtuali :



L'organizzazione di questo ambiente è stata progettata per favorire l'interazione tra persone che operano nel mondo del lavoro, esistono degli ambienti dove si possono incontrare aziende che promuovono e propongono prodotti e servizi con aziende o professionisti o anche privati che sono interessati ad acquistare questi prodotti e servizi; ci sono spazi dedicati all'organizzazione di riunioni dove le persone possono trovarsi in ambienti progettati e discutere insieme di temi tra i più disparati mostrare all'interno delle stesse del materiale della documentazione dei file multimediali interagire tramite i loro Avatar e trasferirsi informazioni. Quello che abbiamo cercato di creare nell'esperienza dell' oliverso è praticamente è un'esperienza reale, le persone non si comportano come si comporterebbero normalmente navigando su un sito internet ma si muovono fisicamente all'interno dello spazio e all'interno dello spazio possono interagire con delle funzioni dinamiche.

L'utilizzo di questo ambiente permetterà notevoli vantaggi dal punto di vista di risparmio di tempo ed anche economico in quanto ci si potrà spostare in ambienti differenti semplicemente passando attraverso dei portali digitali, questi portali avranno la funzione di introdurci in ambienti nuovi e differenti.

Questi ambienti possono essere realizzati, costruiti e gestiti dalle aziende e dai professionisti che li hanno commissionati acquistati o affittati.

*Per esemplificare potremmo immaginare un ufficio di un professionista visualmente, che riproduce proprio l'ufficio reale stesso con le informazioni le immagini, quadri alle pareti, computer, schermi tutto quello che può servire*

*Il cliente del Professionista entra nel metaverso per cui senza muoversi da casa la sua figura umana virtualizzata si muove all'interno dello spazio del metaverso e interagisce direttamente con il professionista dialogando e spostando, toccando, muovendo e vedendo documenti ed oggetti virtuali.*

*Il risultato è di fatto quello di una riunione reale di un incontro reale che però viene con la fisicità dei soggetti molto distante.*



*In questa immagine vediamo una sala riunioni con una riunione in corso tra tre Avatar che stanno discutendo di svariati temi.*

L'accesso dei visitatori agli ambienti è totalmente gratuito e non necessita di particolari registrazioni, per la realizzazione di questi primi ambienti abbiamo utilizzato una piattaforma di programmazione spatial che ci permette di mettere in rete gli ambienti digitali di metaverso progettati.

Quello che diversifica il nostro metaverso da un sistema di videoconferenza è che nel metaverso le persone non sono vincolate all'ambiente nel quale sono collegate, il nostro Avatar

può andare in un ambiente per fare una riunione di lavoro e poi liberamente può uscire da quella ambiente attraverso i portali digitali e può entrare in altri ambienti dove magari può passeggiare liberamente tra gli stand di una fiera campionaria.

Per entrare a far parte del metaverso è sufficiente creare il proprio Avatar digitale che sarà poi il libro di muoversi in tutti gli ambienti senza alcuna limitazione fatto salvo per quegli ambienti dove avrà bisogno dell'autorizzazione da parte degli amministratori dello spazio.

## L'avatar

Cosa significa avatar?

Ti è venuto in mente immediatamente il film? Beh... lo capisco! Sono qui però per spiegarti cosa significa avatar nel gergo di Internet dei giorni nostri. Prima, però, una piccola premessa: in generale **l'avatar è la “personificazione” di un'idea o di un tipo di persona**, come se qualcosa di teorico o immaginario diventasse poi concreto e reale. E il concetto di avatar nel dizionario di Internet non è così diverso!

Un avatar infatti è una specie di **personaggio virtuale** che rappresenta una **persona reale**; ad esempio, se giochi su Internet hai bisogno di creare un avatar che ti rappresenti. In particolare, potresti dover disegnare un avatar usando le funzioni del gioco decidendo gli abiti, il colore dei capelli, dandogli un nome (che viene detto “nickname”), un’età e specificando alcuni lati del carattere o, ancora, delle abilità specifiche nel gioco.

Un altro esempio di avatar è quello usato nei forum e nei luoghi di discussione online per cui non devi specificare la tua identità ma in cui hai comunque l’obbligo di registrarti: in questo caso il tuo avatar sarà **l’unione dell’immagine personale che sceglierai** per rappresentarti e **del tuo nickname**, oltre che a tutte le informazioni che vorrai specificare come data di nascita, indirizzo di posta elettronica o altro (sempre se vorrai farlo).



---

Ecco Quali sono i primi piccoli step per accedere nel nostro metaverso creando la propria copia digitale :



Crea il tuo **avatar 3D realistico** da un singolo selfie in pochi secondi

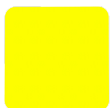


Il tuo avatar prende vita, parla quando parli tu, **si muove, fa espressioni come te ed interagisce con gli altri**

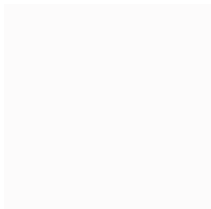


Usa la tua **webcam** per essere presente senza auricolare

All'interno del metaverso il **vostro Avatar può agire come nella realtà** e quindi può eseguire alcune semplici azioni come queste che per esempio vi riportiamo come azioni tipo che si eseguono normalmente in una giornata di lavoro



**Scarabocchia** un'idea o una lavagna con il semplice tocco della tua mano



**Cerca** istantaneamente le tue idee e visualizzale nel tuo spazio



**Organizza e presenta i**  
tuoi pensieri

---

## Cosa puoi creare nel metaverso

Tu puoi creare tutto !

Oggi il metaverso di olimaint offre diverse soluzioni tra le quali scegliere il tuo pack.

- Acquistare un sottomondo
  - Realizzare tutte le infrastrutture sottostanti e utilizzarle direttamente o metterle a reddito locandine o vedendola ad altri
- Commissionare la realizzazione di un ambiente completo ai nostri metacostruttori
- Affittare degli spazi già realizzati

Negozi ed uffici possono permettere di presentare i propri prodotti e servizi ai clienti e contrattare le condizioni di vendita.

Nel metamondo gli utenti possono essere portati attraverso i portali digitali a vivere esperienze immersive differenti.

**L'accesso agli ambienti** può essere **pubblico** o **esclusivo** e questo viene deciso dal proprietario del metamondo.

In fondo essere titolari di un ambiente del metaverso è importante perchè permette di programmare le proprie attività come in un mondo reale, per questo se avrò un ambiente frequentato gli spazi di quell'ambiente costeranno di più di altri proprio come in un mondo reale dove un buon negozio costa di più se è su una via di grande passaggio.

### Alcune note interessanti

#### ASSEMBLEE VIRTUALI di SRL e SPA

In coerenza con l'evoluzione dei mezzi tecnologici e della stessa legge, il luogo che deve necessariamente essere indicato nell'avviso di convocazione di un'assemblea di s.r.l. e s.p.a. può anche non essere un luogo fisico bensì un luogo virtuale, come le piattaforme informatiche o di telecomunicazione che saranno utilizzate per l'intervento in assemblea. Tale modalità di svolgimento delle assemblee è prevista espressamente dalla legge da quando è entrato in vigore l'art. 106 dl 18/2020, è stata ribadita dalla stessa massima n. 187 ed è in linea con l'art. 2363, comma 1, cc, il quale, pur prevedendo che «l'assemblea è convocata nel comune dove ha sede la società», lascia ampi spazi

all'autonomia statutaria, facendo salva la possibilità che lo statuto disponga diversamente.

Con la massima n. 200 del 23 novembre, il Consiglio Notarile di Milano ritiene che "Sono legittime le clausole statutarie di s.p.a. e di s.r.l. che, nel consentire l'intervento all'assemblea mediante mezzi di telecomunicazione, ai sensi dell'art. 2370, comma 4, c.c., attribuiscono espressamente all'organo amministrativo la facoltà di stabilire nell'avviso di convocazione che l'assemblea si tenga esclusivamente mediante mezzi di telecomunicazione, omettendo l'indicazione del luogo fisico di svolgimento della riunione".

## **Signore e signori il metaverso, al secolo VRO !**

Il metaverso, tanti usano questa parola per identificare delle esperienze tridimensionali soprattutto vicine al gioco, però bisogna spiegare che questa parola in realtà non identifica alcun tipo di tecnologia esistente, per lo meno dal punto di vista tecnico.

I primi ambienti tridimensionali immersivi che hanno permesso un'esperienza sensoriale che abbraccia non solo vista e udito ma anche altri centri percettivi, forse non tutti sanno, ma sono stati sviluppati in Italia per la prima volta.

Siamo abituati a sentire di invenzioni tecnologiche sempre da paesi stranieri prevalentemente oltreoceano, ma in realtà anche questa, come altre delle invenzioni che hanno cambiato la storia dei nostri tempi come il telefono e la radio, nascono nel bel paese.

Abbiamo chiesto a Nicolini Massimiliano che è il padre di questa tecnologia, ovvero colui che ha creato per primo questo tipo di applicazioni, di raccontarsi, e lui si racconta così:

“Stavamo cercando di sviluppare qualche ambiente, qualche applicazione che permettesse di coinvolgere le persone in un'esperienza un pochetto più evoluta rispetto a quella che sette anni fa, con le tecnologie disponibili, era possibile fruire

All'epoca le video conferenze erano ancora viste come qualcosa di riservato a pochi molto costose quasi avveniristiche e solo immaginare che si poteva vivere in qualsiasi ambiente senza spostarsi fisicamente dal posto nel quale si stava era qualcosa di inimmaginabile a parlarne agli altri, che sentendo questo ti indicavano e ti additavano come un pazzo squinternato da internare.

Ed è stato così in una sera in un momento particolare della mia vita che desideravo tanto potermi incontrare in qualche modo con una persona che non c'era più.

E di fatti 8 anni fa quando ho perso mio figlio con il quale purtroppo non ero mai riuscito a fare una passeggiata ne a parlare con lui, decisi di renderlo vivo non solo nel mio cuore e nella mia memoria, ma di rendere il suo ricordo e la sua presenza immortale anche oltre a me.

Dicono che le invenzioni migliori nascono a volte in momenti particolari della propria vita o in situazioni del tutto sganciate dal lavoro e dall'ambito della ricerca, in realtà devo ammettere a me è capitata la stessa cosa.

Ho desiderato così tanto di potermi addormentare, poter passeggiare, camminare e vedere mio figlio, che ho deciso di creare questo ambiente di creare questo sistema operativo e di lasciarlo libero affinché tutti potessero usufruire di questo tipo di esperienza.

Ho cominciato a sviluppare l'ambiente e soprattutto la parte antropomorfica del soggetto cercando di renderla il più possibile vicino alla realtà, l'ho chiamato VRO perchè è il primo suono che mi è parso essere corretto per nominare questa tecnologia.

E i primi esperimenti sono stati qualcosa di abbastanza deludente anche perché non si riusciva ad animare in maniera fluida i soggetti e le immagini erano spesso con ritardo e con quell'impressione che tecnicamente in tutto il mondo chiamano pixellata.

Piano piano si è cominciato comunque ad affinare il risultato e, da un'esperienza totalmente di esperimento e di ricerca a carattere quasi esclusivamente personale, parlando con alcuni colleghi e facendo vedere quello che era stato realizzato è nata l'idea di ampliare le potenzialità di questo sistema operativo per permettere la fruizione di esperienze più complete

In pratica quello che abbiamo fatto è stato quello di sviluppare dei protocolli di comunicazione per permettere un dialogo veloce ed efficiente con l'hardware che in quel momento era disponibile anche in via Sperimentale e che man mano negli anni ha avuto delle modifiche migliorative esponenziali



L'ambiente di sviluppo nasce con l'intento di essere un mondo aperto e non un qualcosa di solo esclusivamente ed economicamente fruttuoso, però in quest'ambito i nostri amici americani hanno trovato immediatamente la capacità e la possibilità di rendere questa creazione, che nella nostra idea era da rendere disponibile a tutti, un prodotto da vendere

Ciò che sta alla base di questa tecnologia non è il fatto di poter vedere delle belle immagini tridimensionali molto definite ma è il fatto di potere far dialogare hardware e software trasmettendo all'individuo la sensorialità della realtà, questo è il vero obiettivo della tecnologia.

Le prime applicazioni che hanno avuto un successo importante sono state applicazioni in ambito sanitario è militare addestrativo che permettevano sostanzialmente di poter condividere in un ambiente, possiamo chiamarlo, sospeso, la presenza di più soggetti in scenari costruiti per fare simulazioni della realtà.

Man mano che il tempo passava in realtà negli anni successivi questa tecnologia è stato qualcosa sempre molto di nicchia è molto legata ad alcuni settori specifici anche perché il suo costo era abbastanza importante.

All'epoca parliamo di ore ore ore di sviluppo in quanto mancavano una serie di tool e di routine che oggi invece

abbiamo creato e che permettono di velocizzare moltissimo le attività di programmazione

Il vero boom della richiesta di questa tecnologia è stato quando è aumentata la comprensione da parte del mercato mondiale dell'informatica e della tecnica da parte di quelle generazioni che si stanno affacciando a prendere in mano il governo del mondo.

Gli adolescenti di oggi sono generazioni abituate a convivere con una tecnologia molto più sensoriale rispetto a quella alla quale sono stati abituati noi.

Io non sono molto vecchio ma tutte le persone che oggi hanno dai 35 ai 55 anni hanno acceso il loro primo computer e utilizzavano delle interfacce a caratteri molto diverse dalle grafiche hollywoodiane che oggi noi vediamo anche in applicazioni banali come una calcolatrice.

L'altro acceleratore che invece ha dato una spinta veramente forte è stato il momento della pandemia perché in quel momento le persone hanno cominciato a comprendere quanto fosse realmente importante la tecnologia, quanto fosse realmente importante avere a disposizione la capacità e la possibilità di essere virtualmente presenti in più parti essendo fisicamente vincolati alle norme pandemiche della limitazione agli spostamenti

E quindi circa tre anni fa, quando nessuno sapeva che cos'era zoom, un sistema semplice di videoconferenza che è diventato l'applicativo più utilizzato nel mondo quando invece veniva utilizzato prima da pochi che lo sfruttavano senza grande successo.

E il mondo nel quale viviamo ha capito che voleva di più, non voleva solo una rappresentazione bidimensionale dei nostri interlocutori, non voleva vedere l'ambiente del quale stanno, bello o brutto che sia, ma volevano avere un'esperienza completa di relazione con la persona a trecento sessanta gradi

E qui subito lo sguardo è andato al modo dei videogiochi che in quel momento era l'unico che aveva la capacità e la possibilità di offrire un'esperienza di quel tipo.

Noi nel frattempo stavamo continuando a sviluppare la nostra tecnologia sempre per un numero limitato e per una nicchia molto ristretta di utilizzatori.

In un bel momento un ente fieristico si è presentato da noi e ha detto "io vorrei fare il mio lavoro con la vostra tecnologia".

È stato l'inizio dello sviluppo di tutte le integrazioni della nostra tecnologia nel mondo del lavoro.

Oggi di fatti l'unico ambiente che è in grado di dialogare in maniera integrata con tutte le piattaforme utilizzate

normalmente per l'attività lavorativa che può trasmettere dati, che può visualizzare slide, che può scrivere documenti, che può firmare documenti, che potrà spedire prodotti, che può fare pagamenti, che può gestire computer remoti in un ambiente tridimensionale immersivo, questo è il nostro

E per quando le persone parlano di frasi e paroloni complessi come block chain, decentralizzazione e quant'altro noi continuiamo a sviluppare il nostro sistema operativo rendendolo dialogante con quelli che oggi popolarmente commercialmente vengono chiamati metaverso.

Un'applicazione sviluppata all'interno del nostro sistema operativo ha l'unicità e la capacità da una parte di potersi integrare con tutto ciò che è il mondo della vita non gioco e dall'altra parte ha la possibilità di essere appoggiata, e quindi funzionare, all'interno di tutti quei metaversi che accettano questo tipo di applicazioni nei loro server e sono la maggior parte in questo momento.

Le persone guardano sostanzialmente per prima cosa l'aspetto emozionale quindi l'immagine, il colore, l'animazione, quant'altro, ma se io devo ragionare di essere un'azienda che vuole far lavorare i propri dipendenti da casa sua senza gravarli degli spostamenti per venire al lavoro, devo offrire a queste persone gli stessi strumenti e le stesse esperienze che avrebbero venendo a lavorare nell'ufficio.

E distribuendo questo tipo di tecnologia in tutti gli ambiti nei quali è possibile farlo daremo un segnale e permetteremo una riduzione dell'impatto ambientale non indifferente.

È stato stimato che l'utilizzo massivo di questo tipo di tecnologia potrebbe incidere a ridurre fino al 50% dell'inquinamento causato dai mezzi per lo spostamento ordinario.

Le persone potrebbero muoversi semplicemente per quello che riguarda le loro esigenze di vita, il loro piacere personale.

La quantità di stress diminuirebbe perché se io mi alzo al mattino abbraccio miei figli, vado nell'altra stanza e mi metto un casco, un visore, inizio a lavorare non vivo lo stress del traffico, non vivo il caos della città, non vivo le code in metropolitana, non vivo la paura di prendere qualche malattia come in questo momento è paura diffusa eccetera eccetera.

Chi sviluppa questo tipo di tecnologia deve ragionare e vivere in un modo molto etico; non puoi sviluppare questa tecnologia solo e unicamente per il profitto che questa porta ma la devi sviluppare per il benessere che questa porta ed è per questo che sono nate le 7 leggi che regolano il metaverso, nate per trasmettere la filosofia e l'ideologia degli ambienti immersivi relazionali ad uso lavorativo che non devono essere di nessuno perché il metaverso non è di nessuno.

---

Vengo dall'esperienza di una grande azienda che è stata precursore in molti campi in molte invenzioni, e vengo da una famiglia figlia di quella esperienza.

Sono nato e cresciuto con l'idea che si deve lavorare per il bene delle persone, per il bene dei lavoratori, perché così facendo l'obiettivo economico arriva comunque.

E se noi lavoriamo sviluppando tecnologia che può permettere alle persone di vivere meglio da queste persone avremo un ritorno magari non totalmente economico ma l'avremo in utilizzo dell'infrastruttura, l'avremo e riconoscenza, l'avremo in memoria di ciò che stiamo facendo, l'avremo in diffusione della conoscenza.

Il futuro di questa tecnologia sarà sempre più svincolato dal personal computer, sarà sempre più legato a dispositivi indossabili oggi dei caschetti pesanti domani occhiali molto leggeri fino ad arrivare tra qualche decennio a lenti a contatto che permetteranno la possibilità di trasferire l'immagine direttamente sulla retina, cosa che fra l'altro alcuni laboratori stanno già testando.

A fianco di questo è importante anche raccontare l'esperienza dello sviluppo di quello che noi chiamiamo avatar biometrico.

L'avatar biometrico è un elaborazione software attraverso un hardware costruito e dedicato che permette di scansionare

completamente un individuo da capo a piedi e di acquisire ed integrare all'interno di una catena di informazioni tutti quelli che sono i suoi parametri identificativi univoci : impronte digitali, iride, voce e potrebbe ospitare anche la campionatura del dna che oggi viene analizzato attraverso sistemi elettronici e che quindi potrebbe tranquillamente essere trasferito interno del pacchetto di informazioni del mio avatar biometrico.

L'avatar biometrico diventa l'unicità reale di noi stessi, non avremo più bisogno di pec, account vari, non avremo più bisogno di spid, non avremo più bisogno di tali sistemi che oggi costano denaro per fare cosa ? per identificare noi stessi davanti agli altri.

Non stiamo facendo altro che mettere in forma tecnologica ciò che dio ha fatto normalmente, ci ha creato unici e come soggetti unici semplicemente noi stiamo scrivendo quello che dio ha scritto per noi non più su un foglio di carta ma su supporto che può acquisire informazioni in formato digitale.

Voi immaginate quale eccezionale rivoluzione può essere l'utilizzo dell'avatar biometrico a livello mondiale, ovunque noi andiamo qualsiasi portale qualsiasi informazione qualsiasi operazione che noi facciamo l'autenticiamo semplicemente con la nostra presenza; non abbiamo più bisogno di accedere ad account, fare richieste pagare somme, dobbiamo solo essere presenti, nessuno più può sostituire la nostra identità nessuno più può utilizzare i nostri dati perché per utilizzare i

nostri dati serve la nostra presenza, e soprattutto nessuno sarà proprietario dei nostri dati perchè gli stessi saranno contenuti in pacchetto di dati che l'individuo avrà con se sempre.

L'avatar biometrico è una realtà che oggi esiste nei nostri software e nei nostri hardware ma che dovrà affrontare dei passaggi di valutazione estremamente importanti uno di tipo etico l'altro di tipo giuridico amministrativo.

Dal punto di vista etico vanno rispettate le scuole di pensiero che ragionano nella non trasmissibilità dell'identità univoca dell'essere umano al di fuori della propria esistenza.

Dal punto di vista giuridico amministrativo ogni paese per semplice e complesso che sia dovrà valutare in funzione delle proprie norme e leggi.

In un mondo sempre più connesso nel quale sempre più utilizzeremo ambienti a realtà aumentata o ambienti immersivi la necessità di essere riconoscibili sarà basilare.

Se potessi lasciare un messaggio alle future generazioni e a coloro che oggi decidono delle sorti di interi popoli io chiederei loro di non trasformare questo tipo di progresso in un prodotto ma di permettere alle persone di sentirsi liberi e protetti e di vivere e condividere esperienze finalizzate al loro benessere e alla loro felicità.





## **Per frenare la deriva degli speculatori in criptovalute che si nascondono dietro pseudo metaversi nasce l'ottava legge**

L'imperversare della parola metaverso usata ultimamente in ogni salsa ed in ogni contesto ha spinto uno degli allievi del fondatore delle sette leggi istitutive del 1994 del metaverso, Nicolini Massimiliano ricercatore senior di Olimaint, recentemente chiamato dalla commissione affari costituzionali del senato in qualità di esperto della materia VRO , a promuovere l'aggiunta di un'ottava legge che servirà a fermare il fenomeno sempre più diffuso del legame tra criptovaluta e ambienti di metaverso.

Ecco cosa ci ha detto :

Quando tempo fa ho parlato delle 7 leggi che regolamentano il metaverso ritenevo fossero un'enunciazione sufficiente per far comprendere ai più quale vera nuova rivoluzione fosse; nel frattempo le condizioni globali sono abbastanza mutate; riflettendo credo che sia il momento corretto questo per

inserire una ottava legge per regolamentare ancor meglio il metaverso.

Vi riepilogo le sette leggi :

1. Esiste un solo Metaverso
2. Il Metaverso è per tutti
3. Nessuno controlla il Metaverso
4. Il Metaverso è aperto
5. Il Metaverso è indipendente dall'hardware
6. Il Metaverso è una rete
7. Il Metaverso è Internet

Da quello che si può tranquillamente vedere invece oggi ogni azienda che cerca di sviluppare il proprio metaverso sta sostanzialmente cercando di obbligare gli utenti a utilizzare delle valute create all'interno di quel metaverso e quindi, in un certo senso, sta riproponendo un modello di controllo che è quello contro cui il metaverso nasce come tecnologia.

Noi oggi dobbiamo avere la possibilità di essere liberi nel muoverci all'interno del mondo del web tre e quindi se ci andiamo a infilare in un imbuto legato a delle valute proprietarie rischiamo di giocare la stessa partita che abbiamo giocato sbagliando agli inizi di questo nuovo millennio con il web due.

Obbligare gli utenti ad utilizzare necessariamente una valuta creata solo ed unicamente per speculare sulla valuta reale dell'utilizzatore finale, ritengo che non sia un'azione che rispecchia le leggi del metaverso create in questi laboratori nel 1994.

Guardando qualche giorno fa un servizio televisivo di una nota trasmissione mi sono reso conto che vengono utilizzate queste

leggi in forma parziale e un operatore ometteva secondo me di sottolineare quello che è la realtà fondamentale governata dalle 7 leggi ovvero quello di libertà incondizionata del mondo Internet.

E' sempre finalizzato l'ingresso all'interno di questo o quel metaverso con l'obbligatorietà di utilizzare e di far accrescere il valore delle valute digitali create specifiche per ogni ambiente nel quale si va a vivere un'esperienza tridimensionale immersiva

La libertà d'uso degli ambienti, la libertà di circolazione anche delle attività è qualcosa che non può essere vincolato a una valuta, quindi lo sviluppatore che crea una realtà nella quale obbliga l'utente a utilizzare un'economia controllata è uno sviluppatore che non rispetta nessuna delle 7 leggi ed è per questo che ho pensato sia utile scrivere una 8ª legge per rendere ancora questo concetto più chiaro e per togliere ogni dubbio alle persone.

L'8ª legge sarà **che il metaverso non deve essere vincolato ad alcuna valuta digitale**

Questo cosa significa che in realtà nel metaverso esisteranno tutte le valute digitali che qualsiasi utente vorrà creare ma non dovrà mai essere vincolato all'utilizzo di un'unica valuta perché così facendo andrebbe a contraddire tutte le 7 leggi precedenti.

La valutazione sulla libertà di azione dev'essere anche intesa come libertà economica quindi se il mio utente che vuole utilizzare delle applicazioni di metaverso non vuole acquisire obbligatoriamente una valuta forzata deve essere libero di farlo; se vuole utilizzare delle valute riconosciute dalla comunità è libero di farlo quindi da questo punto di vista ribadiamo forte che il concetto di metaverso equivale al concetto di libertà qualsiasi azione che va a contrastare una delle 7 leggi, anche solo una delle 7 leggi ne vanifica l'esperienza e non permette concettualmente di identificare come metaverso l'applicazione della quale stiamo navigando.

Quindi l'assioma fondamentale è che una applicazione per essere definita di metaverso deve rispettare in maniera totalitaria tutte quante le 8 leggi che da oggi lo regolano.



## **Tendenze 2022 del Metaverso**

Abbiamo chiesto a Massimiliano Nicolini, ad oggi il miglior esperto di metaverso in Italia quali possono essere le tendenze del 2022 per questo comparto. Ecco la sua idea.

*"Sebbene il gioco sia il più grande esempio di 'metaverso' nel settore delle criptovalute, siamo ancora nelle prime fasi del gioco blockchain". Una delle tendenze più rilevanti potrebbe essere l'ascesa delle esperienze virtuali, sia sotto forma di streaming online di video o eventi, sia sotto forma di realtà virtuale. Come con i giochi nel metaverso, questo dovrebbe testimoniare un uso considerevole di NFT.*

Sebbene NFT potrebbe essere stata la parola del Collins Dictionary del 2021, ci sono buone probabilità che "metaverso" sia arrivato molto vicino (Collins ha effettivamente menzionato la parola nel suo blog per commemorare gli NFT). Perché da quando Facebook ha cambiato il nome della sua azienda in Meta e ha annunciato un nuovo focus sullo sviluppo del proprio metaverso, la parola è stata sulle labbra di chiunque sia anche vagamente interessato alle nuove tecnologie.

Nonostante sia ancora da determinare quanto sarà redditizia la mossa di Facebook verso il metaverso per il gigante dei



social media, è già stato molto vantaggioso per una serie di piattaforme basate su blockchain che sono state in grado di ottenere un vantaggio sulla società con sede a Menlo Park. Da Sandbox (SAND) e Decentraland (MANA) ad Axie Infinity (AXS) e DeFi Kingdoms, numerosi progetti metaverse hanno visto i loro token nativi raggiungere i massimi storici nel 2021.

Secondo diverse figure del metaverso, il metaverso basato su blockchain continuerà a crescere nel 2022, anche con la crescente concorrenza delle aziende non crypto. Sebbene prevedano che il gioco rimanga la parte più importante del settore del metaverso, vedono anche la crescita degli NFT, esperienze virtuali e comunità decentralizzate come una caratteristica distintiva del 2022.

Guardando i primi tre token "metaverse" per capitalizzazione di mercato, vedrete che sono tutti legati al gioco. Si tratta di Axie Infinity, Sandbox e Decentraland, e per la maggior parte delle figure che operano nel settore delle criptovalute e in particolare nel settore del metaverso, il gioco continuerà a essere la tendenza dominante.

“Finora i leader (Axie, Splinterlands, ecc.) hanno fatto abbastanza bene da convincere nuovi capitali significativi ad affluire -- praticamente qualsiasi gioco blockchain/metaverso viene finanziato senza fare domande a questo punto, quindi

non ci sarà carenza di nuovi giochi sul mercato nei prossimi anni. Il gioco sembra aver trovato un adattamento del prodotto al mercato, mentre altri casi d'uso del metaverso sono ancora un po' più speculativi, cercando ancora di capire il loro modello di business e il percorso verso l'adozione".

*“Sebbene il gioco sia il più grande esempio di 'metaverso' nel settore delle criptovalute, siamo ancora nelle prime fasi del gioco blockchain. Quest'anno continueremo a vedere gli NFT crescere e alla fine diventare mainstream”.*

Come indicazione di quanto sia già grande il metaverso basato sui giochi (e potrebbe diventare nel 2022), il rapporto annuale della Blockchain Game Alliance ha rilevato che i giochi basati su NFT (che per lo più coinvolgono una qualche forma di metaverso) hanno generato entrate per 2,32 miliardi di dollari. Dato che il metaverso non ha davvero preso piede fino all'inizio di novembre (Facebook ha ufficialmente cambiato il suo nome in Meta il 28 ottobre), ciò suggerirebbe che il 2022 potrebbe essere ancora più grande per i giochi basati su blockchain e i loro metaversi.

Sebbene sia probabile che vengano oscurati nel 2022, anche altre tendenze del metaverso dovrebbero acquisire una crescente spinta nel nuovo anno.

Uno dei più rilevanti potrebbe essere l'ascesa delle esperienze virtuali, sia sotto forma di streaming online di video o eventi, sia sotto forma di realtà virtuale. Come con i giochi nel metaverso, questo dovrebbe testimoniare un uso considerevole di NFT.

*“Personalmente, sono entusiasta di vedere gli NFT come pass di accesso per varie esperienze sia [nella vita reale] che online. Immagina un modello in cui i creatori creano contenuti a cui possono accedere solo i fan che possiedono uno.”*

“I casi d'uso di video standard cresceranno man mano che le persone scoprono esperienze condivise nel metaverso incentrate sul video: partecipare a anteprime di film, guardare concerti/festival e altre esperienze sociali che possono essere ricreate nel metaverso. In Olivero stiamo costruendo strumenti per supportare questo settore con la nostra API video, biglietti NFT per eventi online con il nostro e altri che pensiamo aiuteranno a facilitare i video nel metaverso”.

*“[Realtà virtuale (VR)/realtà aumentata (AR)] è probabilmente l'obiettivo finale, poiché l'hardware diventa più economico e [l'esperienza dell'utente] migliora, questo sarà il modo davvero trasformativo per accedere al metaverso. Tuttavia, sta ancora*

*emergendo e non farà il suo passo per alcuni anni", ha aggiunto.*

L'idea di un metaverso completamente realizzato basato sulla realtà virtuale è una prospettiva entusiasmante, ma ciò che è anche eccitante è che è probabile che il settore dia vita a molte altre tendenze e aree nei prossimi anni. Ciò è in gran parte dovuto al fatto che, essendo guidate da zero dalle loro comunità, è probabile che le piattaforme metaverse siano dinamiche.

"Ovunque si possa creare e possedere i risultati del proprio sforzo (e della comunità circostante), alla fine sarà grande".

"Alla fine, la tecnologia blockchain e la tecnologia crypto capovolgeranno l'industria tecnologica rendendo le aziende più responsabili e consentendo una vera proprietà digitale. Le aziende che avranno maggior successo in questo settore sono quelle che sono autentiche e vogliono cambiare le cose per i loro utenti".

*"Ma dubito che abbiano grandi possibilità a lungo termine. Il futuro è [peer-to-peer] e di proprietà della comunità, non di proprietà di una società".*

## **Il metaverso sostituirà l'ufficio fisico?**

*Massimiliano Nicolini spiega cosa ci aspetta nel prossimo futuro.*

Il metaverso, il mondo virtuale immersivo, basato sulla blockchain, dove si svolgeranno la maggior parte delle attività quotidiane, è ancora solo un concetto. Ma è un concetto in cui esiste già una proprietà immobiliare di valore, una quantità crescente di richieste da parte dei brand e un posto fisso nella cultura dominante. Ma quali parti della vostra vita si sposteranno e dovrebbero spostarsi online, e come?. A causa della pandemia, una parte sostanziale della forza lavoro ora ha almeno un anno o due di esperienza di smart working da remoto. Ma cosa succederà al lavoro in un mondo post-Covid?

Molte persone influenti, capi azienda e politici, sostengono a spada tratta il ritorno in ufficio, almeno in qualche modo. Alcune delle voci principali del mondo della tecnologia, tuttavia, credono che il telelavoro sia solo un pitstop sulla strada verso un lavoro condotto con occhiali di realtà aumentata (VR) e guanti di motion capture. Bill Gates, per esempio, ha recentemente previsto che le riunioni di Zoom migreranno verso il metaverso entro due o tre anni.

Un ufficio virtuale per team remoti, il futuro sarà ibrido: il metaverso non sostituirà l'ufficio fisico, ma lo trasformerà in meglio, e la distinzione tra uffici virtuali e fisici si dissolverà presto. Lavorare di persona aiuta a costruire più rapidamente una mutua fiducia, ma gli uffici virtuali nel metaverso hanno un grande potenziale, perché l'ufficio moderno è insufficiente". Per esempio, Dropbox sta sostituendo gli uffici tradizionali con degli studios, che si appoggiano a modalità collaborative e sociali. E il lavoro di persona sta diventando sempre più virtuale: da loro si lavora già in cloud con app multiutente come Google Docs, Notion e Figma. In parallelo, il mondo digitale guarda al mondo fisico per ispirarsi: la Tonari sta creando un corridoio tra gli uffici; con Starline di Google sembra di parlare attorno a un tavolo; e gli uffici virtuali stanno replicando la presenza dell'ufficio fisico".

I luoghi di lavoro ibridi stanno diventando lo standard, collegando le persone sia digitalmente che di persona, a seconda del lavoro. Il metaverso è un'altra opzione per connettersi in modo diverso. Il brainstorming e lo sviluppo del team sono ottimi per sfruttare il metaverso. La domanda migliore è: come si può sfruttarlo al meglio per creare un'esperienza migliore? Quali sono le attività principali,

le esperienze di apprendimento o le discussioni in cui utilizzarlo, e quali devono avvenire di persona?

E non è solo perché la tecnologia non è ancora pronta. È perché le interazioni di persona sono sempre fondamentali. “Ci vorranno generazioni, per svilupparsi ed evolvere insieme al metaverso”. Il mondo è fatto di persone che stanno insieme e riconoscono l'umanità nel lavoro che fanno. “Se si sta cercando di concludere una vendita da un milione di dollari, lo si fa via e-mail o volando dal potenziale cliente?”. La tecnologia alla fine ci arriverà, quando sarà grado di replicare le conversazioni spontanee che avvengono in ufficio e che aiutano a costruire relazioni. Il metaverso potrebbe aiutare a colmare il divario tra le persone che sono in ufficio e quelle che non lo sono. “Il futuro sarà migliore, più veloce, più facile e più produttivo e il metaverso, col tempo, manterrà le sue promesse”.

L'idea è che stiamo colmando il divario tra coloro che sono remoti e coloro che sono sul posto, immergendo tutti in un ufficio virtuale. Così tutti si mettono una cuffia - o degli occhiali, quando usciranno tra un anno o due - e sono insieme nello spazio virtuale. Non c'è più bisogno di un ufficio fisico. A quel punto, l'ufficio diventa

obsoleto. Sarebbe un posto per condividere un pasto con qualcuno durante il pranzo, ma questo è tutto”. In molti, quando pensano alla VR, la collegano a una grande cuffia che dà la nausea. Non si rendono conto che i nuovi dispositivi VR saranno solo un paio di occhiali super leggeri, con una nitidezza fantastica, che vi farà sentire come se foste da un'altra parte. Questo è il motivo per cui molti resistono all'idea di un ufficio virtuale; non hanno ancora provato l'hardware più recente, o quello che uscirà nei prossimi due anni”

“Quello che abbiamo visto dall'inizio della pandemia e del lavoro a distanza normalizzato è che la gente vuole la libertà di scegliere come svolgere il proprio lavoro. Per esempio, in Olivero, offriamo l'accesso alle VRO a tutti i dipendenti, in modo che possano incontrarsi con i loro compagni di squadra locali. La maggior parte dei dipendenti approfitta di questi spazi fisici e dei nostri strumenti online per trovare una combinazione che li serva meglio”.

Presto faremo riunioni di team sulla superficie di Marte. Con la VR, saremo in grado di sentire vicino a noi persone sedute a migliaia di chilometri di distanza. Ma la realtà è, che lo si chiami metaverso o no, la maggior parte delle aziende si è già trasformata per operare



in questo nuovo ambiente virtuale”. Ma le aziende completamente virtuali forniranno l'esperienza e il know how dei dipendenti più esperti e le connessioni fondamentali per sostenere una forza lavoro altamente impegnata?

Ma dobbiamo anche costruire una comunità, che è un fattore importante per trattenere i dipendenti. Se non hai mai incontrato i tuoi compagni di squadra o il tuo manager, ti basta solo di chiudere il tuo portatile per dimetterti, e questo è esattamente ciò che rischia di accadere: quindi dobbiamo costruire un posto di lavoro dove le persone amano stare, che sia virtuale o no”.

Metaverso : Gli effetti psicologici

*Massimiliano Nicolini, esperto di web3, Cloud Architecture Engineering, membro del team 42, relatore di temi di virtualizzazione della realtà*

Il **2022** è da molti considerato come **l'anno dei metaversi**. Se dai grandi del web il metaverso è visto come un'opportunità, gli esperti invece iniziano a chiedersi **quali saranno gli effetti psicologici del “vivere” una realtà virtuale.**

Perché il rischio è che in un mondo troppo bello per essere vero (e che infatti non è vero) **si finisce per stare meglio che nel mondo vero.**

## **Dal social network al metaverso**

Da quando **Facebook** ha annunciato il **rebranding in Meta**, i metaversi sono usciti dalla loro nicchia e sono diventati argomento di massa. Il punto è che se un gigante come Facebook da 2 miliardi di utenti crea un metaverso, potenzialmente **un terzo degli abitanti del mondo può farne parte**. Questa volta non bisogna farsi trovare impreparati come quando arrivò proprio Facebook a cambiare le vite di tutti, ormai quasi 20 anni fa.

Facebook irruppe nella società con il suo social network che se all'improvviso aveva aumentato le possibilità di connessione e annullato le distanze, dall'altra aveva anche aumentato i **casi di depressione**. Perché il **confronto costante con le altre persone**, se anche mediato da uno schermo, può **nuocere alla psiche umana**.

È un po' quello che sta succedendo con **Instagram**, dove soprattutto i più giovani, sono **bombardati dagli influencer**, uomini e donne che con il supporto dei filtri riescono a mostrare il fisico perfetto e diventano modelli da imitare. Il problema è che quel confronto porta i più giovani a sfide estreme con se stessi e a vivere il proprio corpo con disagio.

---

**Tutto questo rischia di essere acuito dal metaverso**, dove ciascuno avrà un avatar e potenzialmente potrà crearlo con le fattezze che preferisce. Ma in un mondo virtuale dove l'utente si vede, bello, alto, biondo e con il fisico palestrato, si può stare senza perdere il contatto con la realtà? **Non è un po' come vivere un'allucinazione?** È quello l'interrogativo da porsi.



Il metaverso è un'allucinazione?

**Problemi sociali acuiti dal metaverso**

---

**Mark Zuckerberg**, punto sul vivo dalla ex dipendente di Facebook **Frances Haugen**, ha dichiarato pubblicamente che in Facebook (ora Meta) prendono sul serio i problemi che possono sviluppare in particolare i più giovani per un uso distorto dei social media. Tanto che in risposta alle accuse ha ricordato **gli sforzi fatti da Facebook anche in termini di risorse umane** per combattere i **disagi mentali** che anche il social network può provocare.

**Nota** la professoressa della Swansea University **Phil Reed**:

*“Nel migliore dei casi, un tale ambiente può servire come un “rifugio sicuro” temporaneo per coloro che hanno sintomi schizofrenici. Resta da vedere se questo rende il metaverso uno spazio sicuro per altre persone. Nel peggiore dei casi, può essere che l’immersione in questo mondo digitale aumenti la probabilità di essere divorziati dalla realtà e quindi generare sintomi deliranti o psicotici. Ancora una volta, stiamo assistendo a una situazione in cui un’azienda di tecnologia digitale propone un prodotto che ha un grande potenziale distruttivo per la salute pubblica senza essere sottoposto a un adeguato test di rischio scientifico. Non è chiaro se l’investimento di Facebook in 10.000 posti di lavoro in paesi che accettano lo sviluppo di questa tecnologia9 abbia qualcosa a che fare con questo”.*

**Fuga come sollievo e disconnessione dalla realtà**

I social network, così come farà il Metaverso, hanno potenziato le relazioni sociali. Il punto è che danno l'illusione di aver cancellato delle distanze, ma **la realtà è che l'utente è sempre solo nel suo spazio**, anche se gli sembra di essere vicino a qualcun altro. Il metaverso ingigantirà questo effetto di essere in compagnia, quando invece l'essere umano è da solo.

Certo, l'esperienza nella realtà virtuale può essere **una fuga piacevole da una realtà che può essere difficile**, e dare una momentanea sensazione di benessere.

Per evitare di diventare dei **“drogati di metaverso”**, ciascuno dovrebbe imparare a contenere la dipendenza dai device digitali. Basterebbe rendersi conto di quando l'utilizzo del device immersivo diventa troppo prolungato. E se è impossibile farne a meno, allora è il caso di ricorrere a degli esperti.

### **L'opinione degli esperti sugli effetti psicologici del metaverso**

Il [Wall Street Journal](#) ha raccolto il parere di alcuni docenti su tutte queste tematiche. Le loro opinioni hanno sollevato nuovi interrogativi. Ad esempio, **Jeremy Bailenson**, founding director del Virtual Human Interaction Lab della Stanford University, ha dichiarato:

*“C’è meno capacità di creare una versione accurata di se stessi nel metaverso rispetto alle piattaforme dei social media, e dove l’inclinazione è verso avatar più belli e idealizzati. La sfida sarà quando le persone passano molto tempo lì, e sono in un mondo in cui tutti sono perfetti, belli e ideali. Come influisce questo a valle sulla propria autostima? Nessuno conosce la risposta a questo”.*

Il senso di queste parole è che i metaversi possono porre dei problemi di autostima quando le persone escono dal mondo perfetto per tornare alla vita reale.

Per **Peter Etchells**, professore di psicologia e scienze della comunicazione alla Bath Spa University è **opportuno che Facebook e gli altri sviluppino i metaversi in modo etico** e non solo lasciandosi trasportare da ciò che può portare gli utenti a restare sempre connessi. Detto questo, conclude:

*“Ma non dovremmo concentrarci solo sugli aspetti negativi, altrimenti perderemo un’enorme opportunità”.*

Pensiero simile è quello di **Candice Odgers**, professore di scienze psicologiche presso l’Università della California, che chiede **attenzione in particolare per i più piccoli**.

## **Questione di equilibrio**

È in definitiva tutta una **questione di equilibrio**. Bisognerà saperci **stare nel metaverso, distinguerlo dalla vita reale**, capire che non sostituisce quei comportamenti salutari quali fare attività fisica e dormire a sufficienza per esempio. Così come non può sostituirsi alla socialità, sebbene il metaverso sia altamente sociale.

Quando il metaverso sarà realtà, dovremmo **letteralmente imparare a starci**. Se ciò avverrà, allora il metaverso sarà un'opportunità e non solo un rischio.

**Il metaverso di Olivero, un'opportunità di delocalizzare senza spostarsi !**

La rivoluzione che può portare l'introduzione del metaverso nelle attività lavorative è effettivamente legata anche alla possibilità di ridurre quello che è il costo della manodopera per tutti quei servizi che fino a poco tempo fa si pensava essere difficoltosi da terzializzare o da internazionalizzare in paesi dove l'incidenza della mano d'opera risulta essere molto più bassa che da noi.

La creazione di uffici virtualizzati permette fattivamente la possibilità di poter avere dei colleghi che vengono dall'altra parte del mondo, che lavorano nella scrivania al fianco della nostra condividendo documenti, guardandoci negli occhi e che poi alla fine del turno di lavoro se ne vanno a casa loro a

mangiare in america mentre noi stiamo prendendo un caffè a Milano, il tutto integrato in una VRO (virtual room oliverso).

Le aziende più attente a questo aspetto stanno già iniziando a prepararsi a questa rivoluzione, perché sarà una rivoluzione dalla sera per la mattina e non sarà un crescendo graduale che ci porterà ad arrivare a questo modo di lavoro. Sarà un spegni/accendi dell'interruttore digitale che da un momento all'altro ci obbligherà a confrontarci con questo nuovo tipo di relazione sociale a distanza in una sorta di riedizione reale di "Good Kill", dove il pilota di droni Thomas Egan finito di colpire i nemici degli "states" in Iraq, spegne la sua postazione e se ne va a casa in Illinois dalla moglie a cenare.

Per questo è importante trovare immediatamente il proprio spazio all'interno di questa nuova realtà, perché è vero sì che gli spazi non sono contingentati ma è anche vero che la possibilità di avere un ambiente in un contesto conosciuto può rendere un'azienda vincente rispetto ad un'altra.

Per questo Olivero è un concentrato di tecnologia e funzionalità studiate e ragionate sulle esigenze delle piccole e medie imprese che sono ben lontane da quelle che sono le esigenze delle grandi compagnie internazionali che in questo momento stanno investendo milioni di dollari per trovarsi pronte nel momento in cui ci sarà questo switch off dei vecchi sistemi digitali a favore dello switch on dei nuovi sistemi digitali virtualizzati.



La possibilità di organizzare una giornata lavorativa tradizionale d'ufficio con colleghi che vivono a migliaia di chilometri di distanza è un'opportunità che le piccole e medie imprese non devono perdere, questo perché permetterebbe loro di avere a disposizione delle risorse umane che normalmente non potrebbe permettersi economicamente di integrare nel proprio organico. E così facendo il contabile o il centralista possono essere dei baldi giovani dell'est Europa o dell'America Latina dove il costo del lavoro è decisamente più favorevole rispetto ad altri paesi.

Inoltre rispetto a una terzializzazione all'estero senza controllo, con costi di impianto molto alti, questo tipo di struttura permetterebbe ai titolari delle piccole e medie imprese di avere un controllo diretto sui lavoratori in quanto li possono vedere fisicamente tramite il loro avatar digitali lavorare all'interno dell'ufficio, questo permette alle imprese dove il titolare gestisce a 360° tutta la vita aziendale di mantenere una serenità operativa avendo sotto controllo tutto il personale lavorante.

Per quanto riguarda il personale, invece, sono delle opportunità uniche perché non sono più obbligati a sottostare a delle regole quasi schiavistiche imposte da gruppi locali che aggregano in contenitori giganteschi centinaia di persone per poi rivendere le loro attività ad altrettante aziende, I lavoratori saranno a contatto con loro titolare diretto, lavoreranno fianco

a fianco con lui avranno un rapporto familiare con lui come in ogni piccola media azienda italiana.

Ed è ovvio che si può immaginare quale serenità lavorativa possono avere questi lavoratori nel intraprendere un percorso di carriera all'interno di organizzazioni più piccole più umane più vicine ai loro bisogni e ai loro desideri.

Ecco oliverso è una realtà che nasce per favorire la crescita, lo sviluppo e la digitalizzazione delle piccole medie imprese insieme a tutto quanto può offrire in termini di servizio e supporto di tipo software e hardware per permettere sempre di essere sempre un passo avanti rispetto alla concorrenza.

E allora è importante che ogni piccola media azienda, come anche uno studio professionale, decidano di entrare a far parte di questa nuova rivoluzione digitale lavorando e ragionando con i propri partner nazionali che in questo momento sono gli unici che stanno sviluppando questo tipo di tecnologia e fra l'altro tra i pochi in Europa; per accedere a questo mondo è sufficiente prendere contatto con oliverso tramite Olimaint all'indirizzo [www.oliverso.it](http://www.oliverso.it).

**La realtà virtuale è il prossimo sviluppo della tecnologia informatica, una destinazione ormai prossima.**

**Bisognerà abituarsi, come tutte le tecnologie, dice Massimiliano Nicolini, ricercatore associato del Team42:**

**«La società si adatta sempre per usare al meglio i nuovi strumenti, bisogna solo comprenderne il potenziale»**

A metà gennaio, Microsoft ha annunciato l'acquisizione di Activision Blizzard, una delle più grandi case produttrici di videogiochi al mondo, per una cifra vicina ai 70 miliardi di dollari. È la più grande acquisizione dell'azienda in quasi 50 anni di storia nel settore tecnologico.

Un investimento che apre una finestra sul futuro: Microsoft vuole potenziare la propria offerta nel settore dei videogiochi, certo, ma vuole crescere soprattutto nel segmento legato alla realtà virtuale, al "metaverso", che considera il futuro di Internet. O meglio: che molti degli addetti ai lavori considerano il futuro di internet.

Quando si parla di metaverso, si fa riferimento a una realtà virtuale nella quale le persone possono incontrarsi in forma di avatar, e da lì interagire come se fossero nella stessa stanza o nello stesso luogo.

«Nei videogiochi la realtà virtuale esiste già in una forma molto avanzata, in particolare negli "sparatutto"», dice Massimiliano

Nicolini, uno dei pionieri italiani, ricercatore informatico, nonché membro del team di ricerca e sviluppo internazionale Team42.

## **Dove va il metaverso**

Il metaverso è diventato argomento di dibattito ormai tre decenni fa, quando Neal Stephenson pubblicò “Snow Crash”. Era il 1992. Oggi il metaverso è un mondo virtuale e possibile, raggiungibile attraverso determinate piattaforme in rete e visori per la “realtà virtuale”, al cui interno è possibile compiere ogni tipo di attività con il proprio avatar.

Il metaverso apre quindi a una miriade di possibilità. Non è come quando arriva sul mercato un nuovo social o un nuovo videogioco. È proprio un mondo parallelo al quale si può – o si potrà, quando sarà più sviluppato – accedere tramite occhiali, visori, caschi e tutti gli altri strumenti che l’industria tech vorrà sviluppare.

Per Nicolini, però, lo sviluppo non andrà solo verso un’immersione visiva totale. Piuttosto, il metaverso sarà un

mondo in cui realtà virtuale e realtà aumentata si intrecceranno. «Un ambiente totalmente virtuale serve a poco, sarà imprescindibile un certo grado di integrazione con il mondo reale, a meno che non si voglia restare immobili con il visore in testa», spiega. «Immaginiamo una riunione di lavoro: se hai solo un visore vedi chi hai di fronte ma non vedi le tue mani, quindi come prendi appunti? Il blocco note e la penna come li muovi? Come bevi il caffè? Mi aspetto che le principali applicazioni del futuro siano una via di mezzo tra il metaverso che ha in mente Zuckerberg e la realtà aumentata di Microsoft».

Le implicazioni sul mondo del lavoro sono una parte fondamentale delle prospettive del metaverso: può cambiare le abitudini e le consuetudini di tante persone e tante aziende, prima in un settore, poi in un altro, più tardi in quelli meno compatibili con questa tecnologia.

«Sicuramente i meeting di lavoro che si svolgono oggi su Teams e Zoom saranno molto più interattivi e l'esperienza dell'utente migliorerà esponenzialmente. Inoltre molte persone che possono trovarsi costrette a vivere a distanza per svariati

motivi, potranno, invece che videochiamarsi, incontrarsi nel metaverso», dice Nicolini.

### **Le condizioni per un metaverso accessibile**

L'esempio delle riunioni fatto da Nicolini lascia ben intendere i possibili sviluppi: un visore per la realtà virtuale, se connesso nel migliore dei modi, permette un'esperienza decisamente più immersiva di ogni videocall immaginabile.

Ci sarà bisogno, però, di creare le condizioni per rendere la realtà virtuale sostenibile, accessibile ai lavoratori. Per questo, dice Nicolini, un passo fondamentale in questa direzione sarà garantire l'interoperabilità dei servizi. «Io non uso WhatsApp come servizio di messaggistica perché permette di dialogare solo con altre persone che hanno la stessa applicazione», spiega. «Immaginiamo di avere il visore prodotto da Zoom per una videoconferenza, se poi devo fare un'altra cosa non è che posso cambiare visore e mettere su quello prodotto dall'azienda di Zuckerberg, e poi cambiare ancora per Apple, e così via. L'interoperabilità sarà chiave per uno sviluppo accessibile di questa tecnologia».

Per fortuna, continua Nicolini, «l'Unione europea pare che stia andando in questa direzione con il Digital Service Act. I regolatori hanno capito che è un valore, per cui credo che non consentiranno la creazione di un ambiente chiuso in mano a un soggetto dominante sul modello di WhatsApp: se non sarà aperto, il metaverso resterà un'applicazione chiusa di proprietà di un'azienda, anziché di tutti gli utenti».

L'interoperabilità non è di certo l'unica criticità legata agli sviluppi futuri del metaverso (si dovrà pensare, ad esempio, ai problemi alla vista che può sviluppare chi indossa un visore per molte ore). Ma non c'è da temere per un'eventuale dipendenza su larga scala dal metaverso, come in un romanzo fantascientifico, sull'esempio di "Player One", il romanzo di Ernest Cline poi ripreso da Steven Spielberg nel suo "Ready Player One".

«Nei primi anni '80 uscì su "Famiglia Cristiana" un articolo che parlava della dipendenza dai computer, un pericolo che secondo loro ci avrebbe portato tutti alla morte. La paura di queste cose è un evergreen, e le dipendenze ci sono per ogni cosa, caffè, sigarette, la guida di un'automobile in autostrada. La dipendenza è solo una degenerazione di un'abitudine. Può

esserci quella del metaverso come per tutte le altre cose, ma questo non rende il metaverso un problema», dice Nicolini.

All'inizio tutte le cose nuove fanno paura ed è difficile prendere le misure, ma con il tempo ci si abitua e si impara a controllare anche quelle. «Già solo qualche anno fa era difficile immaginare che qualcuno potesse inviare tanti messaggi con il telefono come facciamo oggi, invece adesso è uno scambio continuo di messaggi brevi: è semplicemente cambiata l'etichetta. Allo stesso modo oggi sembra difficile pensare di lavorare in una realtà virtuale, ma un giorno sarà così per tutti o quasi, ed è inevitabile», dice Nicolini.

### ***Non Fungible Token e metaverso***

Se il metaverso è una destinazione ormai prossima, l'espansione del mercato dei *Non Fungible Token*, o Nft, è altrettanto visibile all'orizzonte. E questi strumenti sembrano legati all'evoluzione stessa della realtà virtuale.

Gli Nft sono letteralmente gettoni non riproducibili, cioè l'atto di proprietà e il certificato di autenticità di un bene: lì si può



immaginare come un documento originale e unico, perché scritto su una blockchain, quindi non modificabile.

Nel metaverso gli Nft sono quelli che permettono l'esistenza di beni virtuali, e la loro proprietà. Nel caso dei videogiochi, ad esempio, gli Nft proteggono un oggetto virtuale – si pensi agli abiti indossati da uno dei personaggi di Fortnite o di Call of Duty. Proprio su Fortnite, Balenciaga ha creato una nuova collezione ad hoc per gli avatar; Ralph Lauren ha ripreso la collezione autunno-inverno 2021 in capi digitali per giocare su Roblox; Benetton è sbarcato su Animal Crossing con una capsule collection digitale.

Esiste già un mercato di Nft, ricco e vario. Ma ancora non è entrato nella quotidianità di tutti. Lo farà, quasi inevitabilmente, quando il metaverso diventerà una parte della realtà per la maggior parte delle persone: a quel punto ogni bene di valore sarà rappresentato da un Nft.

La diffusione dei *Non Fungible Token* e l'espansione del metaverso sono insomma soprattutto un'occasione per fare

tutto ciò che con le distanze, gli strumenti e le opzioni del mondo reale sembra complicato.

«Nella realtà virtuale», spiega Nicolini, «si può interagire con altre persone a grandissima distanza, avendo una percezione simile a quella di essere nello stesso ambiente, che è diverso dal guardarsi in uno schermo: garantisce un'interazione migliore tra le persone e restituisce una percezione migliore dello spazio circostante. In futuro il metaverso ci consentirà anche di visitare luoghi in cui non siamo mai stati», dice Nicolini.

Non si tratta di avere un'opinione positiva o negativa in merito: si tratta di sviluppi inevitabili. «Il metaverso è destinato a entrare nel novero delle tecnologie che usiamo», conclude Nicolini, «come la corrente elettrica o Internet o gli smartphone. La società si adatta per usare questi strumenti al meglio. All'inizio queste regole non ci sono, poi emergono: oggi con i telefoni siamo potenzialmente sempre reperibili, però abbiamo pensato a una legge sul diritto alla disconnessione. Mi ricordo che da piccolo, quando cominciavo a bazzicare le reti, non c'erano neanche i reati di accesso abusivo al sistema informatico, potevi andare e ravanare nei

computer degli altri e non era neanche reato. È una tecnologia importante e arriverà».

Quando? «È come se fossimo a fine anni '80 rispetto all'esplosione di Internet, che è arrivata poi nel 2001 con l'Adsl. Ma prima del 2001 eravamo quattro gatti».

### **Aziende sveglia ! Il metaverso non vi attenderà in eterno !**

Due delle tendenze di innovazione più forti in questo momento sono le esperienze immersive e lo sviluppo del metaverso.

Forrester prevede che il 2022 sarà l'anno in cui gli investimenti delle organizzazioni in esperienze immersive trasformeranno la navigazione in un'abitazione virtuale.

La nuova visione dell'industria della tecnologia di consumo per la sua versione del metaverso, inclusi i mondi virtuali generati dal parlato, genera titoli ogni giorno.

Quello che non viene discusso così tanto è come la fusione di tecnologie immersive e metaversali e design dell'esperienza amplificherà gli effetti di ciascuna.

Massimiliano Nicolini, ricercatore del team 42 e capo ricercatore di Olimaint ci spiega che, poiché lo sviluppo

tecnologico immersivo e metaversale sta accelerando, le organizzazioni non hanno tempo per aspettare e vedere cosa accadrà. Invece, hanno bisogno di concentrarsi sul portare il cambiamento ora.

Quando si pensa alle esperienze metaversali, è importante rendersi conto che mentre il metaverso è un insieme specifico di esperienze fornito da dentro o oltre lo spazio di proprietà di un'azienda tecnologica potrebbe essere nelle prime fasi di sviluppo, il metaverso del mondo reale si è espanso silenziosamente nel tempo.

La maggior parte di noi semplicemente non pensa alle esperienze connesse e guidate dalla tecnologia che abbiamo come metaversali, ma lo sono.

Considera la questione filosofica di dove finisce la mente e dove inizia il resto del mondo.

È discutibile che ogni modalità di registrazione, condivisione e analisi di dati, informazioni, conoscenze e saggezza (DIKW) al di fuori delle menti delle persone e delle interazioni da persona a persona sia metaversale. Secondo questo standard, gli umani hanno lentamente costruito un metaverso per millenni, dalle pitture rupestri alla stampa al telefono.

Ora, grazie a Internet, alla connettività wireless e alle capacità di produzione di nuove tecnologie, il ritmo dell'espansione del metaverso sta accelerando. I progressi tecnologici hanno anche il potenziale per rendere il metaverso meno invadente e più fluido. Ad esempio, un tecnico dell'assistenza sul campo oggi può puntare un tablet verso un'apparecchiatura e ottenere un'immagine AR che mostra una freccia che punta alla parte che deve rimuovere.

E' utile, ma può andare anche oltre. Proprio come gli utenti di telefoni fissi erano limitati alle chiamate da luoghi specifici in cui era disponibile un telefono, le attuali esperienze metaversal richiedono un auricolare invadente per offrire un'esperienza coinvolgente. Le esperienze future saranno più come interagire con uno smartphone, non importa dove ti trovi e cosa stai facendo.

Le differenze tra il metaverso immersivo di domani e gli strumenti odierni per condividere le esperienze sono il numero di sensi coinvolti e l'attrito o l'invasività dei dispositivi indossabili che guidano l'esperienza. Ad esempio, in un'esperienza immersiva del metaverso, gli occhiali del tecnico attireranno la loro visione su una parte e quando guardano quella parte, sentiranno un suono gradevole o otterranno un odore gradevole. I guanti che indossano guideranno le loro mani verso gli strumenti corretti e li aiuteranno a utilizzare correttamente quegli strumenti. Se il tecnico fa qualcosa che potrebbe ferirlo, i dispositivi indossabili sfrutteranno i sensi

appropriati per tenerli al sicuro. Nel metaverso immersivo, il tecnico interagisce con la realtà in modo intuitivo per svolgere il proprio lavoro in modo sicuro ed efficiente.

In questo momento, ci sono un paio di casi d'uso ovvi per esperienze metaversal coinvolgenti che vanno oltre il coinvolgimento del marchio interessante e avvincente. Il primo è gestire le attività, come il nostro esempio immersivo nel metaverso che coinvolge il tecnico sul campo. In questi casi, le esperienze dei clienti possono essere migliorate, ottimizzate e rese più convenienti su larga scala con soluzioni metaversal immersive.

Ad esempio, forse la banca che fornisce il servizio clienti tramite un'app e telefonate svilupperà un processo coinvolgente che avviserà i clienti di potenziali problemi in tempo reale e li guiderà attraverso una soluzione su qualsiasi dispositivo o piattaforma il cliente preferisce?

**Le esperienze cliente metaversal immersive potrebbero anche accelerare il ritmo dell'e-commerce B2B e degli acquisti di grandi dimensioni dei consumatori. Vediamo già le case automobilistiche che eseguono il rendering di modelli 3D di build mentre il cliente seleziona le opzioni online.**

E se il cliente potesse scegliere le sue opzioni e poi camminare virtualmente intorno all'auto, guardare sotto il cofano, sedersi al posto di guida e annusare la pelle?

Per quanto riguarda il B2B, cosa accadrebbe se un responsabile dell'impianto potesse avere lo stesso tipo di interazione immersiva con un motore industriale, invece di dover volare o guidare dal produttore per vederlo prima di effettuare un ordine?

Le aziende devono capire cosa è possibile nel metaverso, cosa è già in uso e cosa si aspettano clienti o dipendenti man mano che più organizzazioni creeranno esperienze coinvolgenti per differenziare i loro prodotti e servizi. Le possibilità possono includere miglioramenti in ciò che le aziende stanno facendo ora, nonché cambiamenti rivoluzionari nel modo in cui le aziende operano, si connettono e interagiscono con clienti e dipendenti per aumentare la fedeltà.

Come possono i leader iniziare a identificare le opportunità nel metaverso? Inizia, come sempre, con frutta a basso costo, come il commercio e le esperienze di marca che possono beneficiare di un supporto immersivo. Considera anche la tecnologia che può abilitare ciò di cui hai bisogno. Da un punto di vista architettonico, è utile pensare alle esperienze immersive come a una torta a tre strati. Il livello superiore è dove gli utenti ottengono l'accesso tramite sistemi di

coinvolgimento. Lo strato intermedio è dove i messaggi vengono inviati, ricevuti e instradati alle persone giuste tramite sistemi di integrazione. Il livello inferiore comprende i database e le transazioni: i sistemi di registrazione.

Quando le aziende considerano nuove opzioni per le interfacce utente (UI), l'esperienza utente (UX) e l'esperienza del cliente (CX), devono pensare a come l'evoluzione della tecnologia metaversal e le aspettative degli utenti possono influire su quei sistemi di coinvolgimento. Ad esempio, il coinvolgimento futuro può includere esperienze desktop, mobili e indossabili, nonché esperienze che non sono state ancora sviluppate, come esperienze con cuffie o un'esperienza sintetizzata su tutti quei dispositivi.

La possibilità di cambiamenti rapidi e drammatici dell'esperienza richiede di pensare al di fuori dei silos. In che modo gli utenti si muoveranno in modo fluido tra i punti di ingresso a quei sistemi di coinvolgimento? Le organizzazioni in grado di capirlo possono cambiare il modo in cui gli utenti si impegnano a un'esperienza più coinvolgente e continua. Vediamo già alcune organizzazioni adottare questo approccio.

Ad esempio, per molti anni, i clienti che avevano un problema con un prodotto o servizio chiamavano il servizio di assistenza clienti dell'azienda come primo passo. A pochissime persone piace chiamare il servizio clienti perché richiede tempo e può



essere frustrante. Alle aziende non piace ricevere molte chiamate al servizio clienti perché sono un modo costoso per risolvere i problemi dei clienti. Ora, alcune organizzazioni hanno spostato la maggior parte dei processi del servizio clienti nella loro app, in modo che i clienti debbano parlare con un rappresentante dell'assistenza solo quando hanno un problema che l'app non può risolvere e possono chiamare dall'app. Aspettati di vedere crescere quel tipo di fluidità tra i punti di coinvolgimento, soprattutto quando diventa disponibile una tecnologia più coinvolgente.

Il concetto chiave che le organizzazioni devono tenere a mente è che viviamo, lavoriamo e giochiamo già dove il metaverso incontra la realtà. Ora, stiamo aspettando di vedere come queste nuove tecnologie renderanno il metaverso meno invadente e più coinvolgente, ma gli elementi costitutivi fondamentali per creare e fornire esperienze utente metaversali più ricche esistono già per le organizzazioni visionarie con cui lavorare ora.

## **Precisazioni sulle VRO per neofiti**

### **Tecnologia**

Il metaverso si basa su tecnologia VRO®© proprietaria, la tecnologia VRO è un sistema operativo sistemico che opera attraverso algoritmi di crittografazione a 64 bit condivisi<sup>(3)</sup>.

Nasce negli anni 90 e viene utilizzata prevalentemente come tecnologia di specifici ambiti operativi, industriale, militare e specialistico; la peculiarità è la velocità di elaborazione del kernel che interagisce direttamente a livello macchina, sfruttando quindi tutta la potenziali del processore del device.

### Unità di misura

La realizzazione di applicazioni VRO viene misurata, essendo riproduzioni che devono dare senso spazio temporale all'utente, in MMQ, ovvero Metri Quadri Equivalenti. Un MMQ equivale ad un vero metro quadro nella realtà, questo per meglio rappresentare la reale simulazione della realtà nella VRO.

### Introduzione di oggetti in VRO

Per inserire degli oggetti esistenti in VRO esistono due metodologie operative :

- Elaborazione dei file digitali di progettazione dell'oggetto
- Scansione diretta sull'oggetto

### **L'elaborazione dei file digitali di progettazione dell'oggetto**

è un processo lungo ed impegnativo che necessita di molta potenza di calcolo per essere realizzato, vengono presi in formati dei progetti (svg, 3ds, glb, obj, sh3d, etc...) e vengono rielaborati attraverso degli applicativi dedicati scritti in linguaggio compatibile VRO, mediamente il tempo di conversione è di 1 min per 1 Mb, in quanto il progetto deve essere scomposto e rielaborato secondo logica d'uso della VRO.

La scansione diretta sull'oggetto avviene attraverso la tecnologia Lidar®(2) che restituisce un'immagine tridimensionale con molte informazioni dell'oggetto reale anche di grandi dimensioni, poi i dati raccolti devono essere elaborati con il software di cui sopra, mediamente per scansionare un oggetto grande quanto un cerchione di un'auto servono circa 2 h e 30 min

### **L'etica informatica**

Una vro per essere tale deve rispettare le 8 leggi del metaverso

(<https://fai.informazione.it/2E5F6C78-0A8D-419F-95C0-985CA>)

---

[DC23E05/Per-frenare-la-deriva-degli-speculatori-in-cryptovalute-che-si-nascondono-dietro-pseudo-metaversi-nasce-l-ottava-legge](#) ) altrimenti non rientrare nella tipologia reale di metaverso.

Ciò che noi vediamo oggi come metaverso nel web non sono VRO, sono rappresentazioni digitali di ambienti tridimensionali che, in alcuni casi, sfruttano le potenzialità dei sistemi VRO realizzandone il funzionamento attraverso applicazioni che chiamiamo “ambienti di sviluppo” (decentraland, sandbox, arthur, mozilla, spatial, mettinvr, spatial vr, etc.....)

L’ambiente di sviluppo è un’applicazione che permette di far girare una VRO programmata in una sola direzione in quanto nativa in quel contesto; per quanto concerne invece la programmazione di una VRO Nativa è importante ricordare come si basi su alcuni concetti fondamentali :

1 – Unicità dell’applicazione

2 – Trasversalità di runtime

**1 – Unicità dell’applicazione**

Quando una VRO nasce viene accompagnata dalla creazione di una block chain che ne sancisce l'unicità di creazione, questa BC (che poi chiameremo più avanti per raggruppamento NFT), contiene molte informazioni significative dell'environment creato :

- Coordinate satellitari della superficie
- Punti grafici di composizione
- Codici colori utilizzati per singolo pixel di rappresentazione
- Superficie ed estensione
- Poligoni
- Coordinate per ogni singolo punto di contatto dei vertici dei poligoni
- Identificatore unico del registro T42<sup>(1)</sup>
- Codice univoco del capo progetto programmazione
- Codici univoci dei membri di progettazione che hanno partecipato alla realizzazione
- Identificativo digitale del committente (qualora ci fosse, se non il parametro indica NULL)
- Marcatura della rilevazione satellitare
- Marcatura dell'invio al registro T42

- Identificativi univoci delle immagini inserite
- Chiave di attivazione dell'algoritmo di IA per la verifica unica

**Domanda tradizionale : Ma è possibile copiare un ambiente già esistente ?**

Nella tecnologia la parola “copia” è molto diversa che nella sensazione “visiva” della copia in quanto tale; quello che umanamente noi chiamiamo copia in realtà è una rappresentazione grafica di qualcosa di esistente (in realtà noi quando realizziamo una VRO geolocalizzata di un ambiente reale non facciamo altro che fare una “copia” di quell'ambiente), in pratica per l'uomo con la parola copia intendo qualcosa che è uguale o assomiglia o addirittura migliore della prima rappresentazione (per esempio ci sono migliaia di copie della Gioconda di Leonardo); per il mondo block chain, computistico e matematico, la copia non esiste.

**La copia non esiste perché in funzione di parametri simili a quelli indicati è impossibile realizzare una combinazione di fattori tali per cui una struttura sia identica, e perché**

---

*l'algoritmo condiviso di crittografia non lo potrà mai elaborare un codice uguale per due input uguali.*

In un caso analogo *l'inserimento di informazioni uguali a precedenti già inserite non fa altro che mandare in blocco l'array del sistema di creazione della catena di informazioni* e quindi di fatto ne impedisce la sua generazione, o comunque chiede che qualcosa venga modificato dal creatore.

In casi di questo tipo ovviamente l'utente finale si basa solo ed unicamente sull'oggetto visivo, non comprende a volte la logica computistica, per cui, proprio per evitare questo esiste un registro chiamate [metaverserules.eu](https://metaverserules.eu) non pubblico, nel quale i creati di VRO inseriscono per unicità tutti i blocchi costitutivi di un environment; così facendo viene segnalata l'anomalia sul nascere.

### **Nel mondo NFT vale la prima realizzazione**

Cosa significa questa affermazione, significa che in un mondo completamente al suo stadio iniziale viene considerato il "primo" l'originale, l'ambiente che per primo viene iscritto nella block chain, nonostante si possano riprodurre copie di un

oggetto il primo sarà sempre il primo seppur magari anche non il migliore tra tutti.

In ambito di VRO geolocalizzate invece vige il principio di FOE (first and only existing), ovvero che il primo è l'unico ad esistere.

### **ATTENZIONE :**

Le realizzazioni di ambienti tridimensionali, di video 360, video VR o altre applicazioni che tendono a riprodurre un qualche ambiente esistente in formato digitale non sono VRO. Che cosa distingue queste realizzazioni dalla VRO: il rispetto delle 8 leggi.

Per farla semplice: io compro un maglione di cashmere di valentino, costo 5.000 euro; dopo 5 minuti il signor Bianchi realizza un maglione dello stesso colore ma con lana di pecora della sardegna e ci scrive sopra valentino. Visivamente potrebbero sembrare uguali, ma indossati l'esperienza è notevolmente differente.

## **2 – Trasversalità di runtime**



Le applicazioni sviluppate con la tecnologia e sistemi VRO sono trasversali, ovvero hanno la possibilità di essere caricate su qualsiasi ambiente di sviluppo di metaverso.

Se per esempio vogliamo avere il nostro ambiente al quale si può accedere da decentraland sarà sufficiente avere a disposizione l'accesso al server di decentraland e poter così caricare l'ambiente VRO sul quel "metaverso", stessa cosa per altri che si possono trovare su [olivero.it](https://olivero.it) sezione datasheet.

Quindi una volta sviluppata la mia applicazione la posso appoggiare ovunque io ne abbia reale interesse.

Nasce la figura del MetaCop

Uno dei problemi che ci troviamo ad affrontare relativamente alla sicurezza all'interno degli ambienti virtuali è proprio la quasi totale mancanza di algoritmi di controllo che possono verificare il comportamento dei soggetti che stanno alle spalle di ogni avatar che si muove all'interno degli ambienti.

Ne parliamo con uno dei massimi esperti in materia di metaverso, Massimiliano Nicolini, membro del Team42, responsabile dell'R&D di olimaint e tra i teorici del metaverso più seguiti nel web.

Per questo è importante comprendere come questo web 3 sia un'evoluzione ed un salto tecnologico estremamente importante dal punto di vista informatico e delle telecomunicazioni e delle visualizzazioni ma è anche un passo indietro per quanto riguarda le interazioni sociali. o meglio, è un miglioramento dell'interazione sociale, cosa quasi totalmente sparita con il vecchio web tradizionale che era fatto di post statici, i anche con belle immagini e con video ma dove sempre l'interlocutore è soggetto passivo ricevente del messaggio e non ha un'iterazione in real time nel momento in cui l'informazione viene trasmessa.

Ovvio è che con una condizione del genere tutti i tradizionali algoritmi di controllo sono sostanzialmente fallimentari in quanto si basano su analisi post eventum, cioè analisi su quanto viene caricato o inserito dall'utente.

Per cui oggi se io carico un'immagine su instagram o scrivo un post offensivo su Facebook l'algoritmo dei due social network mi vieta di pubblicare determinati contenuti, cosa che invece non può accadere negli ambienti virtualizzati tanto è vero che le notizie recenti è che si sono verificati già degli episodi di molestie all'interno proprio del mondo virtualizzato di Facebook.

Ma come possiamo noi risolvere questa problematica considerando che l'ambiente virtualizzato sarà il futuro tecnologico del mondo interconnesso?

La mia visione personale è quella di un corpo di controllo fatto di persone reali magari volontarie, che si aggira nei vari ambienti possedendo ovviamente le autorizzazioni necessarie per farlo, con lo scopo di vigilare sul comportamento degli avatar all'interno di questi ambienti.

Dei veri e propri poliziotti che si spostano e si muovono all'interno di queste realtà per poter captare situazioni nelle quali alcuni avatar e quindi le persone che gli stanno dietro si possono trovare a essere in pericolo.

Da qui l'idea della creazione dei MetaCop ovvero delle persone che si formeranno proprio per effettuare questo tipo compito all'interno degli ambienti virtualizzati.

E quando si verifica una situazione di pericolo che cosa fa il metacop ?

Beh può intervenire per esempio segnalando gli amministratori di sistema il comportamento oppure avrà addirittura i permessi per bannare direttamente quel avatar da quel mondo.

È ovvio che alla base di questo potere che si può dare a questi metacop ci sarà anche una formazione specifica ma anche una regolamentazione che ogni singolo ambiente dovrà

adottare e che ovviamente dovrà essere validata in tempi molto rapidi dall'amministratore di sistema.

Se il metacop banna un avatar il sistema avrà tempo, un determinato periodo per esempio, per verificare che quanto sia successo viola le condizioni d'uso dell'ambiente e quindi eliminare definitivamente questo oggetto da quel mondo, o reintegrarlo.

Ovvio è che questo tipo figure funzionerà più da deterrente di certi comportamenti rispetto che a vero e proprio corpo di polizia perché in realtà come abbiamo eliminato un avatar l'utente, da un altro indirizzo ip, con altra immagine ne può creare immediatamente uno nuovo e procedere nel suo comportamento tanto quanto prima; però potrebbe essere un qualche cosa che va a scoraggiare questo tipo di comportamenti e che rende più tranquillo l'utilizzo di questi ambienti per esempio anche da parte di genitori per i loro figli.

In un mondo sempre più decentralizzato dove l'informazione è di proprietà della stessa informazione e non più di un soggetto che la può manipolare è necessario che ci sia una forte coesione tra chi popolerà questi mondi chi li utilizzerà per vari scopi, per studio per gioco per lavoro per socialità e quant'altro

Il mondo così come lo conosciamo è destinato a cambiare e sono destinate a cambiare anche le regole all'interno delle quali ci muoviamo per cui è interessante capire comprendere

---

quale sarà il futuro della vita su questo pianeta e, sembra paradossale, utilizzando un mondo che di questo pianeta non è.

L'influencer del futuro è il metainfluencer

Una delle nuove professioni che potrebbe affacciarsi con l'avvento delle applicazioni di web3 è sicuramente quella del intrattenitore digitale o anche lo possiamo chiamare dell'influencer tridimensionale.

Nicolini Massimiliano uno degli esperti più conosciuti di questa tecnologia apre le porte del suo laboratorio al mondo dei microinfluencer, tutti quei giovani speranzosi che hanno grande talento ma che sono limitati dalle regole commerciali, una nuova tecnologia è stata messa a disposizione per loro per permettere di guadagnare del loro talento senza dover per forza scontrarsi ad armi impari con i big del settore.



L'influencer tridimensionale ha la possibilità di poter svolgere la sua attività non solo in maniera bidimensionale all'interno delle più classiche piattaforme di social network ma anche la possibilità di organizzare delle attività che ovviamente gli **possono portare profitto e notorietà** anche all'interno di ambienti tridimensionali come quelli che sfruttano la tecnologia VRO.



Quindi la nostra influencer avrà la

possibilità anche di permettere in maniera esclusiva l'avvicinamento con i propri follower e fans all'interno delle stanze del metaverso e per l'influencer più richiesti questo ingresso potrà essere tranquillamente fatto attraverso l'acquisto di un biglietto o di un abbonamento

Quindi si va a creare un'economia basata sulla notorietà

**esclusiva** ovvero

oggi gli influencer

guadagnano

grazie agli

sponsor che

pagano loro per

le visualizzazioni

che fanno fare

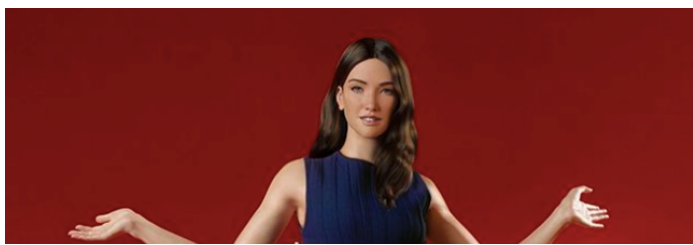
loro prodotti; nelle applicazioni tridimensionali immersive

invece l'influencer guadagnerà in quanto se stesso.



Molti follower amerebbero l'idea di poter incontrare di persona il proprio idolo o la propria beniamina ma ovviamente questo per motivi economici e di praticità, a volte anche di sicurezza, non sempre è possibile

Per risolvere questo problema ci viene d'aiuto la VRO che accorcia le distanze e dà quella sensazione di realtà e di presenza che solo questa tecnologia in questo momento può offrire.



Allora il follower può magari, dietro pagamento di un piccolo gettone di ingresso al profilo del suo idolo, intrattenersi per qualche tempo con lui/lei che sarà in carne e ossa rappresentato dal proprio Avatar.

Sarà un'opportunità veramente eccezionale questa perché **permetterà a milioni di giovani talentuosi di poter realmente ottenere un ritorno anche economico** e non solo d'immagine **per tutte quelle meravigliose attività che oggi vanno svolgendo** è che sono ad esclusivo appannaggio dei social network che le ospitano.

E allora **potrò organizzare un mio concerto e intrattenere i miei fan** che si presenteranno mi ascolteranno e magari balleranno davanti a me oppure mostrare i miei ultimi scatti, i miei ultimi video e le mie ultime immagini, oppure semplicemente **rispondere alle loro domande** chiacchierare e togliere a loro le curiosità; quindi avvicinarmi sempre di più a quel pubblico che è quello che mi permette di essere un influencer.



---

Ma per fare questo che cosa serve ? Serve solo dotarsi della giusta tecnologia per offrire ai propri utenti un'esperienza unica e irripetibile e che li manterrà sempre comunque legati agli influencer.

**“Il nostro laboratorio offre gratuitamente ai giovani talentuosi che lo vogliono utilizzare degli ambienti tridimensionali per poter far fruire i loro follower di queste esperienze.”**

Per far accedere i propri fan sarà possibile farlo sia in modalità gratuita sia in modalità pagamento e il pagamento avverrà semplicemente attraverso l'acquisto di un ticket per accedere che l'influencer deciderà per quanto tempo far valere, da pochi minuti a un anno intero.

Una storia fatta di passione e impegno, così Giovanni Nicolini, figlio professionale di quello che fu il più grande degli



industriali illuminati italiani, Adriano Olivetti, nel 1981 decise di avviare, fuoriuscendo dall'azienda che tutti i dipendenti e dirigenti storici chiamavano "La mamma Olivetti" nella quale

*Figura SEQ Figura 1\* ARABIC 1 - 1969, esposizione dei prototipi Olivetti, con il fondatore*

era

entrato

ragazzino nel 1966 come "apprendista tecnico di macchine da scrivere", quella che all'epoca sembrava essere una sfida impossibile, ovvero combattere con i giganti americani di IBM che avevano iniziato a concentrare la loro attività sui servizi con la Ibimaint, era il 1981.

Iniziò l'avventura con la sua creatura che chiamò Olimaint concentrandosi e rilevando attività di manutenzione in tutto il territorio, formando giovani, e affiancando quelli che al tempo erano i temerari programmatori che però abbisognavano di macchine sempre funzionanti e performanti, creò un'organizzazione antesignana, potremo definirla "decentralizzata" dove tutti operano nel bene della

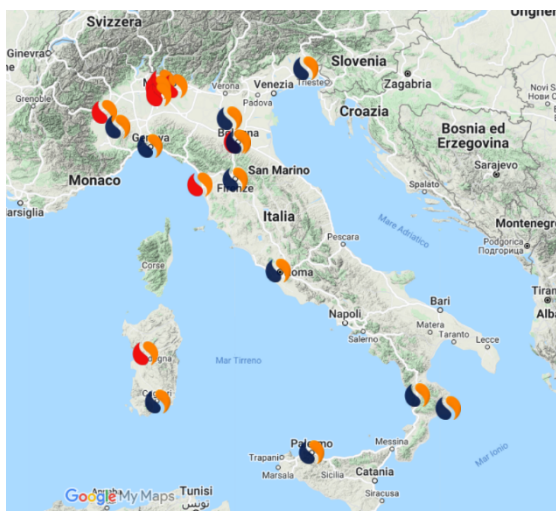


*Figura SEQ Figura 1\* ARABIC 2 - Il primo logo Industrie Camillo Olivetti che poi sarà ripreso come ispiratore e su autorizzazione da Olimaint*

società in un raggruppamento di competenze sotto forme differenti ed in paesi differenti.

Il tempo passava inesorabile e l'informatica è divenuta, come oggi sappiamo, il cuore pulsante della nostra società; a distanza di quarantadue anni la Olimaint, così chiamata in onore del suo mentore, affronta con forza e con tenacia le sfide del nuovo millennio e si fa protagonista di quello che oggi chiamiamo "rivoluzione digitale".

Olimaint è un'impresa che da sempre è condotta da persone che hanno messo anima e corpo nella creazione di valore, etica lavorativa e qualità, e porta avanti con sé la tradizione della "Mamma".



In una società sempre più dematerializzata l'importanza di poter dialogare con un'azienda dal volto umano non ha eguali.

Oggi Olimaint opera su tutto il territorio nazionale con una rete di 168 concessionari esclusivisti che copre tutto il mercato interno, oltre alla presenza in diversi paesi europei ed extraeuropei, ed una struttura nazionale fatta di 21 filiali.

Tra queste, il fiore all'occhiello, un laboratorio di Ricerca e Sviluppo (unico nel suo genere in Italia) nel quale sono state sviluppate vere e proprie rivoluzioni come Shadow Sim, Argo e Galileo, e da ultimo la tecnologia VRO e l'avatar Biometrico (presentato al Senato della Repubblica nel maggio 2022) e le

*Figura SEQ Figura \\* ARABIC 3 - Filiali Italiane*

sue leggi istitutive

che fanno da

anima pulsante di questa nuova corrente di tecnologia libera che chiamiamo metaverso.



Figura 4 - Concessionari Esclusivisti, Agenzie e Rappresentanze Estere



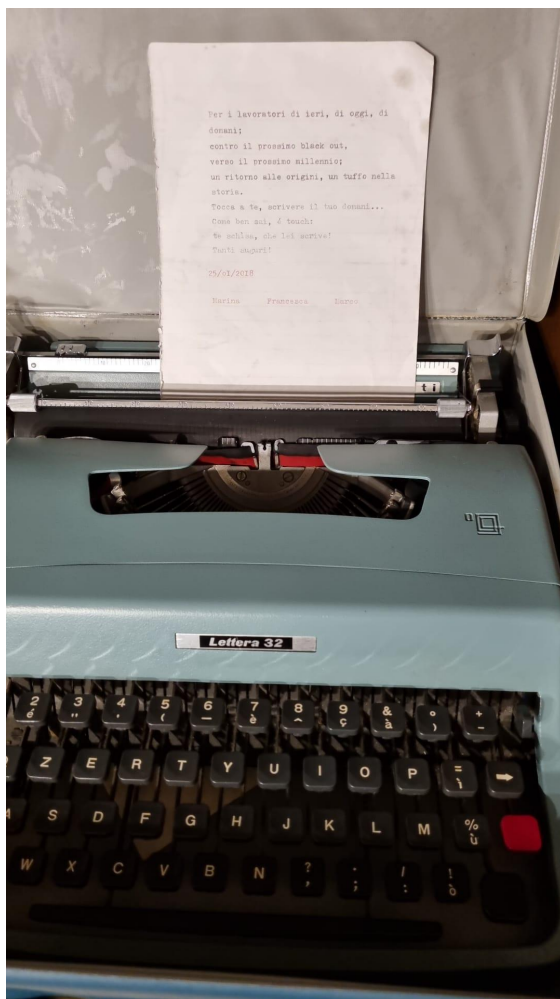
*Figura 5 - Concessionari Esclusivisti Italia e Rappresentanze*

Lo sviluppo della tecnologia nel settore della nautica è un passo importante in un mercato altamente tecnologico come quello della produzione di natanti ed accessori; ma come la tecnologia deve essere disponibile a chiunque ed ovunque anche il settore nautico noi crediamo debba essere

“raggiungibile” non solo dal pubblico degli acquirenti ma anche da quello degli appassionati che

*“Mai come ora possiamo dire che futuro è di chi ha un grande passato, così come l’iniziativa nata dall’esperienza di realtà con esperienza ultraquarantennale come Olimaint, siamo certi che il progresso di molti settori passi anche dal corretto uso che tempi e tecnica mettono a disposizione, come una volta si partecipava ad un’esposizione tramite un invito che arrivava via posta, poi via fax, poi via mail, ed oggi via avatar, così l’economia si presenta a quelle aziende che vedono il futuro come qualcosa di tangibile e che, partecipando a questa iniziativa non resteranno escluse dai tempi del progresso.”*

## Immagini





---

Lettera 32 Olivetti, serie prototipo S11 mai commercializzata, collezione privata Olimaint



Olivetti Macchina per Scrivere M20 – 1927 – Unico esemplare originale realizzato per i concessionari delle città indicate, serie speciale Camillo Olivetti – Collezione privata Olimaint



Tastiera Sensore, prototipo Olivetti 1925, sostituiva i tasti delle macchine da scrivere con una penna meccanica, antesignano delle moderne esperienze touch screen, brevetto realizzato in partnership con AEG – Collezione privata Olimaint



Scarmagno, Ivrea (TO), 1970, il gruppo di tecnici che hanno costituito l'anima generatrice di alcune delle tecnologie più in uso nei decenni avvenire tra i quali il fondatore di Olimaint (la testina a getto d'inchiostro per le stampanti, il montaggio di schede elettroniche primordiali su controlli numerici, la trasmissione dati su cavo elettrico, ed altri....) a Scarmagno, come oggi a Brescia le nuove tecnologie vengono messe a disposizione dei colleghi negli ambienti comuni affinché ci sia una condivisione totale delle innovazioni.





Ora come allora non è cambiato nulla, solo sono cambiate le tecnologie, ed ecco qui i colleghi di oggi a testare le innovazioni di Olimaint durante i momenti di convivialità.



1981, la prima targa fuori dalla sede di Olimaint, oggi conservata presso i locali della collezione privata Olimaint con la porzione di porta originale.

### **La cattedrale delle 8 leggi**

Anche il metaverso ha la sua chiesa, il luogo dove è custodita la reliquia piu importante ovvero la tavola delle 8 leggi, in un contesto mistico e un'ambientazione esageratamente realistica è aperta il primo luogo ove rendere omaggio ai padri della VRO ed alle sue regole istitutive.

Un ambiente dove conoscere quali sono i fondamenti della tecnologia che accompagnerà le generazioni future nell'affrontare il mondo.

Visitatela ... ma in silenzio

### **Panoramica sull'intelligenza artificiale in ambito sanitario, teoria, pratica e divergenze.**

L'intelligenza artificiale è una disciplina scientifica che tende a sviluppare programmi o macchine (software e/o hardware) che

forniscano risultati che la intelligenza umana riconosce come innovativi e coerenti con le proprie facoltà cognitive.

Obiettivo della IA è pertanto la creazione di algoritmi, robot e tecnologie che usano matematica e statistica per riuscire a esprimere in formule la complessità del comportamento umano, fornendo un supporto utile agli umani per superare i loro limiti ed estenderne le capacità.

L'intelligenza artificiale ha già apportato rilevanti innovazioni in tutti i campi della ricerca e sta penetrando con grande forza nella pratica medica, tanto che accade sempre più frequentemente che ricercatori e clinici si affidino “mente anima e corpo” alle prodigiose capacità dei sistemi intelligenti.

La storia recente ci insegna tuttavia ad essere molto, molto prudenti: i tragici incidenti degli aerei di linea schiantati al suolo per errori nei sistemi di guida automatica basati su dispositivi di intelligenza artificiale ci insegnano che non dobbiamo conferire deleghe incondizionate a nessun sistema, ma dobbiamo invece costantemente verificare la affidabilità di questi complessi sistemi a livello di struttura, di processo e soprattutto di risultati.

Il comune cittadino, entrato nel nuovo mondo con i semplici vecchi PC e smartphone si è trovato immerso in un “medium elettronico” che controlla e l'influenza ogni suo atto, senza che egli ne abbia consapevolezza: dagli algoritmi che guidano e registrano ogni suo passo nel web, ai dispositivi telematici di controllo e di monitoraggio a distanza (non solo per usi medici), alle reti informatiche teleguidate, ai robot e soprattutto ai sistemi di intelligenza artificiale basati sulle reti neurali e sul deep- learning, autonomi ed impenetrabili per i non esperti.

La entità, la diffusione e la radicalità dei cambiamenti in atto richiederebbero uno studio approfondito sulle conseguenze prevedibili od anche solo possibili di questo inarrestabile processo.

In questa breve guida forniremo ai lettori le conoscenze basilari per iniziare a comprendere gli epocali cambiamenti in atto e, se possibile, per assumere un ruolo attivo, ovvero di costante critica costruttiva, in questo nuovo mondo.

Tutto iniziò oltre 40 anni fa con 4 colori, i “quattro colori”: ovvero, quando la soluzione di un problema secolare apre una nuova era, ma pone inquietanti interrogativi.



Quanti colori diversi sono necessari e sufficienti per distinguere un numero arbitrariamente elevato di stati in un mappamondo? Di primo acchito la domanda sembra futile ed il problema irrilevante ma a risolverlo si cimentarono fior fior di matematici in quanto questo banalissimo quesito è strettamente collegato alla branca matematica dei “Grafici” che è esattamente quella che Facebook ha utilizzato con enorme successo per diffondersi tra miliardi di persone senza cadere nel caos.

Il problema fu infatti proposto dai matematici fin dall'Ottocento, ma risolto solo nel 1977 con un lavoro di 1200 ore nel quale i passaggi essenziali furono realizzati da quello che allora era un super-computer.

La dimostrazione che sono sufficienti solo quattro colori, ovvero quattro diverse categorie, richiede tuttavia oltre 500 pagine di spiegazioni e 2500 grafici: pochi matematici hanno letto la dimostrazione quanto mai laboriosa ed in alcuni passaggi inaccessibile agli umani: la larghissima maggioranza si è fidata della potenza computazionale del computer, guidato da ricercatori esperti.

Infatti l'enorme lavoro computazionale svolto dal computer è verificabile solo da altri computer, non da noi umani che dovremmo dedicarvi intere vite di numerosi esperti.

Questa apparentemente banale notizia segna tuttavia una svolta nel rapporto tra ricercatori e sistemi digitali intelligenti: alcuni importanti matematici e ricercatori hanno infatti sollevato perplessità ed obiezioni alla scelta metodologica di accettare una dimostrazione realizzata dal computer, sia pure istruito dagli umani.

Da allora innumerevoli problemi sono stati risolti con sistemi di intelligenza artificiale sempre più potenti, sempre più complessi, sempre meno controllabili.

In particolare **le moderne reti neurali**, cuore e mente dei sistemi più avanzati di intelligenza artificiale, sono in grado di compiere miliardi di operazioni computazionali in una comune giornata lavorativa umana.

Attualmente sono già disponibili sistemi basati su pochi qubit ma la sfida della ricerca è sviluppare sistemi di Quantum Computing, o costruire computer quantistici, basati su centinaia o migliaia di qubit, condizione che permetterebbe un vero "salto quantico" nel

numero e nella qualità di calcoli che un computer quantistico potrebbe fare.

Sistemi contenenti migliaia di qubit potrebbero comunque arrivare entro un decennio e a giocare la partita ci sono IBM, Google, Microsoft, Intel ma anche centri di ricerca come quelli del MIT e di Harvard negli Stati Uniti che si scontrano, quasi al limite di una guerra fredda politica, con i centri di Russia e Cina. Anche l'Unione Europea ha deciso di assumere un ruolo importante investendo un miliardo di euro nei prossimi dieci anni, grazie al "push" fatto dal fisico italiano Tommaso Calarco, direttore del Centro per le Scienze e Tecnologie Quantistiche Integrate dell'Università di Ulm (in Germania).

Scienziati e ricercatori si limitano in questi casi a testare le soluzioni proposte e, qualora queste non fossero soddisfacenti, a resettare le macchine in cerca di soluzioni migliori come per esempio l'avvento e l'introduzione del quantum computer basato su Qbit.

*In particolare, i quantum bit hanno alcune proprietà che derivano dalle leggi della fisica quantistica come:*

- 
- *la **sovrapposizione di stati** (possono essere contemporaneamente 0 e 1) grazie alla quale si possono fare calcoli paralleli anziché sequenziali come avviene oggi con la capacità computazionale dei computer "tradizionali";*
  - *l'**entanglement**, cioè la correlazione (il legame) che c'è tra un qubit ed un altro, aspetto molto importante perché è da qui che deriva una forte accelerazione nel processo di calcolo grazie all'influenza che un qubit può produrre su un altro anche se distante;*
  - *l'**interferenza quantistica**, che è di fatto l'effetto del primo principio (la sovrapposizione degli stati); l'interferenza quantistica permette di "controllare" la misurazione dei qubit basandosi sulla natura ondulatoria delle particelle (l'interferenza di fatto rappresenta la sovrapposizione di due o più onde e, a seconda che ci sia sovrapposizione o meno tra creste e ventri – ossia le parti più alte e quelle più basse dell'onda – si possono avere interferenze costruttive, quando creste o ventri coincidono e formano un'onda che è la somma delle onde che si sovrappongono, oppure interferenze distruttive, quando a sovrapporsi sono cresta di un'onda e ventre di un'altra, in questo caso le due onde si annullano a vicenda).*

In altre parole la larga maggioranza degli scienziati e dei ricercatori ha preso atto che il controllo delle strutture di intelligenza artificiale

è quanto mai complesso e dispendioso, e talora impossibile da raggiungere.

Questa linea di condotta, per alcuni aspetti, rende noi umani sempre più vulnerabili. Non è infatti così remota la possibilità che queste super -intelligenze ultraveloci procedano per sentieri a noi ignoti a programmare un mondo perfetto eliminando innanzitutto il principale ostacolo alla perfezione, ovvero l'uomo.

Sta cambiando tutto, dunque, non solo intorno a noi, ma anche dentro di noi: pensiamo sempre meno, ricordiamo sempre meno ma in compenso adottiamo sempre più spesso soluzioni già pronte.

Se vogliamo evitare di essere trasportati chissà dove da questa impetuosa marea, dobbiamo utilizzare tutte le nostre conoscenze ed i nostri strumenti cognitivi non certo per respingere a priori, ma per valutare criticamente ogni innovazione digitale, cogliendone le indiscusse potenzialità, ma anche individuandone i limiti e le possibili o probabili ricadute negative.

Non è un compito semplice, ma per tutti noi è di vitale importanza perché gran parte della letteratura su queste tematiche è scritta da

ricercatori collegati ai colossi informatici e pubblicata in riviste anche esse sostenute da grandi aziende del digitale.

Concludendo ciò che proponiamo non è una controinformazione e neppure la creazione di una letteratura negazionista del digitale; proponiamo semplicemente di individuare nella selva delle pubblicazioni dedicate alla nuova “civiltà digitale” i verdi arbusti che ci possono offrire una prospettiva nuova, diversa e per noi vitale.

La Medicina 4.0 è il corrispettivo nella scienza e nella pratica medica della Quarta Rivoluzione Industriale che è caratterizzata dalla fusione di tecnologie fisiche, digitali e biologiche in grado di impattare tutte le discipline economiche e industriali e di sfidare l’idea comune di che cosa significhi essere umani.

Il futuro prossimo della Medicina può essere descritto come un evolvere tecno-scientifico lungo almeno tre assi portanti: la medicina riparativa/integrativa, la medicina rigenerativa e la medicina di precisione.

Le tre prospettive di sviluppo hanno diversi punti in comune, ma soprattutto sono strettamente legate alle possibilità offerte dalla rivoluzione informatica, legata all’intelligenza artificiale. In verità, il

vortice dell'accelerazione della Medicina 4.0 ha effetti profondi sulla ricerca medica, sulla pratica assistenziale e sulla cultura della Medicina.

Le potenzialità dell'intelligenza artificiale (AI) in campo diagnostico e terapeutico, d'altra parte, mettono in crisi i fondamenti e le prospettive stesse della professione. Le prospettive di cambiamento per medici e pazienti sono rivoluzionarie sia in termini di "personalizzazione" dell'assistenza che di precisione diagnostico-terapeutica, accompagnate da questioni etiche riguardanti la concezione di "umano" e da problemi di responsabilità e di dominio delle attività. Poiché toccano ciascuno di noi, tutti dovrebbero avere un'adeguata base di conoscenza per decidere sulle questioni emergenti. E, in quest'opera d'informazione/formazione in tempi così difficili per la scienza, i professionisti della Medicina devono fare la loro parte.

Prima di addentrarci nel campo dell'intelligenza artificiale e del suo utilizzo nella sanità è bene soffermarci sul suo concetto "ispiratore", ossia sull'intelligenza umana. Per quanto quest'ultima sia una parola

di uso estremamente comune dal significato che può sembrare unico ed ineccepibile, in realtà presenta una certa difficoltà nell'inquadrarla e nel descriverla con contorni netti e marcati. Manca infatti ancora oggi, nella comunità scientifica, un consenso generalizzato su cosa essa sia, su come funzioni e su come quantificarla.

“Tutti siamo capaci di riconoscere la stupidità. Quando parliamo di intelligenza invece ciascuno di noi ha una propria idea e dire con certezza cosa sia e cosa assai ardua”.

Questo stride enormemente con l'apparente capacità che appartiene ad ognuno di noi di identificare qualcuno come intelligente e addirittura di comparare individui sulla base dell'intelligenza. Quello che stiamo in realtà attuando è la valutazione di altre caratteristiche, come l'acutezza, la lucidità di pensiero, le capacità dialettiche, la memoria ecc... L'intelligenza rimane invece un fenomeno molto più complesso da illustrare e, nel corso della ricerca nel campo della psicologia, si sono avute diverse interpretazioni in contrasto tra loro.



L'interesse per quantificare l'intelligenza o il genio emerge nella seconda metà del XIX secolo, sorretta dagli ideali positivisti che vedevano ogni fenomeno del mondo come conoscibile e misurabile. Il vero capostipite di tale approccio è A. Binet che insieme a T. Simon nel 1905, sotto commissione delle autorità scolastiche Parigine, formularono una scala per quantificare l'intelligenza dei bambini dai 3 ai 13 anni.<sup>3</sup> Questa scala di misurazione si basava sul risultato numerico della somministrazione di test standardizzati rapportati all'età del tester. Secondo questo metodo ogni età biologica ha la sua età mentale. Il test aveva l'onere, attraverso la risposta ai quesiti, di trovare gli studenti con un'età mentale maggiore o minore di quella biologica, per definire i programmi di studio differenziati per gli alunni "meno intelligenti": "Abbiamo voluto semplicemente mostrare che è possibile constatare in maniera precisa, veramente scientifica, il livello mentale di un'intelligenza, di comparare a questo livello il livello normale e di concludere di conseguenza di quanti anni un bambino è indietro".

L'approccio quantitativo all'intelligenza è stato dominante fino agli anni 80', anche grazie all'enorme utilizzo per i fini più disparati del test del quoziente intellettivo (QI), che altro non è che l'elaborazione

della scala Binet Simon ad opera di W.Stern. Per quanto misurabile l'intelligenza rimane un oggetto sconosciuto. Nel definirla, L'Oxford Companion to the Mind ha affermato: "Sono disponibili innumerevoli test per misurare l'intelligenza ma nessuno sa con sicurezza che cosa sia l'intelligenza, e addirittura nessuno sa con sicurezza che cosa misurino i test disponibili"

Questa scuola di pensiero che definisce l'intelligenza umana come unica, misurabile e comparabile perde il suo carattere di paradigma dominante presso la comunità scientifica e, a cascata, presso l'opinione pubblica all'emergere di una nuova sensibilità riguardo le peculiarità soggettive degli individui. Ad oggi la teoria più pacifica su cosa sia l'intelligenza è ad opera di Howard Gardner, il quale teorizza e amplia il concetto già in auge di intelligenza come fenomeno multidimensionale. Nel suo studio arriva a teorizzare l'esistenza di sette tipi di essa: logico-matematica, linguistica, musicale, spaziale, corporeo-cinestetica,interpersonale, intrapersonale. Queste sette dimensioni dialogherebbero molto poco tra loro e si svilupperebbero in maniera quasi indipendente l'una dall'altra. Ciò spiegherebbe l'eterogeneità "dell'essere intelligenti", ossia ci conduce a spiegare l'esistenza di tante "specialità" e che nessun

individuo possa, senza alcun ragionevole dubbio, eccellere in tutte. Sul solco delle intelligenze multiple D. Goleman ne ha aggiunta un'ottava: quella emotiva. L'intelligenza umana è quindi un oggetto misterioso, un qualcosa che esiste ma non si sa bene cosa sia. Nel 2014 la psicologa L.S. Gottfredson nel cercare di trovare una quadratura del cerchio ha affermato, con una definizione più ampia possibile: "non è solo la capacità di ragionare, pianificare, risolvere problemi, pensare in modo astratto, dialogare e comprendere idee complesse ed apprendere dall'esperienza, ma si caratterizza da abilità che costituiscono capacità di adattamento, arguzia, capacità intuitiva e profonda nel capire gli avvenimenti che percepiamo, riuscendo ad attribuire istintivamente un significato e riuscire a comportarsi di conseguenza in modo più o meno avveduto". Da questo breve excursus è comprensibile che l'oggetto trattato è quanto di più sfuggente possibile. La neurologia, nonostante gli incredibili passi avanti compiuti nello studio del cervello, ossia una topografia pressoché completa delle zone cerebrali che "si attivano" quando facciamo qualcosa e di quali zone "sono adibite" ad una certa funzione (memoria, emozioni, regolazioni corporee ecc...) non riesce ancora a spiegare come sia possibile che gli infiniti output

cerebrali siano frutto delle diverse interconnessioni di unità biologiche regolari e uniformi, ossia i neuroni. L'intelligenza artificiale presenta gli stessi problemi di inquadramento della variante umana. La definizione più utilizzata è quella di John McCarthy, padre fondatore e pioniere della disciplina, il quale la definì nel Convegno estivo sull'AI di Dartmouth del 1955 come il processo "consistente nel far sì che una macchina si comporti in modi che sarebbero definiti intelligenti se fosse un essere umano a comportarsi così". Questa descrizione ci fornisce una fitta rete di dubbi: una calcolatrice emula un certo tipo di comportamento umano, ossia quello di fare calcoli; lo fa senza alcun errore e in un tempo estremamente ridotto rispetto a qualunque essere umano. Ciò però non ci fa etichettare la calcolatrice come dotata di intelligenza artificiale.

Della stessa idea di McCarty, ossia che l'AI (artificial intelligence) dovesse emulare il comportamento umano, è Alan Turing, padre dell'informatica e uno dei matematici più importanti del XX secolo. Nel suo famoso e controverso articolo del 1950 "computer Machine and intelligence" propose un criterio, il "test di Turing" per definire se le macchine fossero in grado di pensare (è caratteristico come

l'idea di macchine pensanti fosse antecedente alla coniazione della materia e dei primi device definibili intelligenti). Il test, soltanto ipotizzato nell'articolo verteva in un soggetto umano che dialoga digitalmente sia con un altro umano, a distanza attraverso un'apparecchiatura, sia con computer "pensante". Lo scopo del test era quello di misurare quanto il macchinario fosse intelligente, ossia quanto riuscisse ad emulare il comportamento umano fino a sembrare esso stesso l'uomo. Nello svolgimento, la persona che esegue il test si trova davanti ad un terminale e scrive attraverso una tastiera domande sia ad un operatore umano, sia al macchinario, ricevendone risposta. Le parti interrogate devono cercare di convincere l'interrogatore di essere essi stessi l'uomo, rispondendo nel modo più umano possibile alle sue domande e facendo crescere il dubbio che la parte loro antagonista fosse il computer. Un macchinario sarebbe stato intelligente se dopo un duro interrogatorio avesse persuaso l'interrogatore sulla sua natura, ovvero quando esso non sarebbe stato capace di distinguere chi fosse l'operatore e chi il macchinario.

Nel 2018 la Commissione Europea in una comunicazione ai principali organi dell'UE riguardo l'intelligenza artificiale utilizza una

definizione sulla falsariga di quella di McCarty: “quei sistemi che mostrano un comportamento intelligente analizzando il proprio ambiente e compiendo azioni, con un certo grado di autonomia, per raggiungere gli obiettivi specifici”. Sempre la Commissione, nel White Paper sull’Intelligenza Artificiale pubblicato nel 2020 la enuncia come “L'area informatica che mira a realizzare macchine o applicazioni che possono replicare, in qualche modo, quanto gli esseri umani svolgono regolarmente seppur con maggior tempo e impegno”. La circolarità e l’ambiguità della definizione (è intelligente ciò che sarebbe intelligente per un uomo) è nello stesso tempo, il propulsore ed il freno della materia. La promessa di simulare il genio umano e di impiantarli in macchine dotate di potenza di calcolo superiore è stata, in maniera pressoché ciclica, fonte di smisurati finanziamenti e di repentini definanziamenti al primo passo falso. McCarty e colleghi avevano per primi intravisto come la potenza di calcolo dei neonati computer (utilizzati per calcolare le traiettorie dei razzi nemici o decifrare codici segreti durante la guerra) potevano combinarsi con la logica simbolica, ovvero “la branca della matematica che si occupa di rappresentare concetti e affermazioni come simboli e poi definisce varie trasformazioni per manipolare

questi simboli". Il nucleo iniziale dell'intelligenza artificiale è quindi quello secondo cui uno stimolo viene trasformato in simbolo, tradotto il linguaggio-macchina, compreso dalla stessa, elaborato secondo i fini eteroimposti ed emesso come output. La materia è nata con lo scopo di utilizzare questi algoritmi per risolvere teoremi matematici ancora irrisolti. Nel convegno di Dartmouth si andò però oltre, prevedendo che questo semplice iter potesse "migliorarsi", ossia che le macchine perfezionassero di volta in volta il procedimento (l'algoritmo) per raggiungere l'output richiesto, attraverso la somministrazione continua di nuovi stimoli dall'esterno "probabilmente una macchina davvero intelligente compirà attività che potremmo descrivere al meglio come automiglioramento".

Ciò porterà con l'avanzamento tecnologico dei nostri tempi a macchine capaci di creare stimoli da sole, e da questi imparare e migliorarsi in un vero e proprio circolo virtuoso che si autoalimenta. L'approccio pratica-miglioramento è uno dei punti in comune tra l'intelligenza artificiale e quella umana. "Donando" alle macchine la capacità di risolvere i nostri problemi, abbiamo indirettamente donato il modo di farlo come noi: appartiene al processo razionale dell'intelligenza artificiale l'induzione, ossia il procedimento cui

mediante l'osservazione di casi si arriva a una conclusione valida per molteplici casi simili; la deduzione, quello per cui a partire da premesse definite si arriva ad una conclusione valida in riferimento a quelle precise premesse ed infine l'analogia, ossia l'interpretare stimoli sconosciuti comparandoli con input e processi simili già analizzati. Se oggi le macchine sono nostre alleate in ogni ambito della nostra vita, dal farci scoprire nuova musica "ricordando" i brani che ci piacciono di più, al diagnosticare in maniera repentina un melanoma maligno della pelle, dopo aver "fatto pratica" su migliaia di immagini simili, lo dobbiamo essenzialmente al "nostro" modo di ragionare e alla "loro" capacità di memorizzare, imparare ed analizzare dati con una velocità ed efficienza impensabili per la mente umana. Un'altra forte similitudine tra noi e le macchine viene dal premio Nobel per l'economia a Daniel Kahneman, che divide le nostre attività cognitive in lente e veloci. Le prime sono quelle che si attivano ogniqualvolta è necessario prendere una decisione difficile, quando ragioniamo in maniera conscia utilizzando la razionalità per analizzare le varie incognite e scegliere quella migliore per i nostri fini. Le attività cognitive veloci sono invece quelle che utilizziamo la stragrande maggioranza delle volte, ossia quando il nostro cervello



decide e ragiona in maniera automatica: come quando associamo lo squillo del citofono ad una visita che aspettavamo, oppure quando “istintivamente” riconosciamo lo stato d’animo di una persona da uno sguardo frugale. Anche le macchine hanno questo dualismo nelle loro attività “intelligenti”. Il pensiero lento è associabile alla tecnologia dei “sistemi esperti” mentre quello veloce al “machine learning”.

Le somiglianze appena descritte potrebbero far concludere che le macchine siano intelligenti quasi quanto noi, vista la loro capacità di emulare le nostre basi dell’apprendimento e della conoscenza. Questo però, allo stato dell’arte attuale, è ancora inesatto. Le macchine operano soltanto nei limiti dell’algoritmo che le ha generate e nelle funzioni definite a priori dall’uomo. Nonostante la tecnologia migliori in maniera continua nel tempo e la quantità di dati a disposizione per allenare gli algoritmi abbia assunto dimensioni enormi (il cosiddetto *Datanami*), ogni macchina è intelligente esclusivamente nel suo campo di competenza. Questo tipo di razionalità è stata definita “narrow” ossia chiusa. Un software capace di individuare l’insorgere di problemi cardiaci in maniera precoce attraverso l’analisi continua dei battiti estrapolati da uno

Smartwatch, ha fatto ricorso a una lunga serie di capacità come la comparazione delle pulsazioni, la schedulazione e l'analisi dei battiti aritmici, l'analisi probabilistica ecc. Ciò non lo rende un software intelligente in generale, bensì, se intelligente si può definire, solo nel suo specifico ambito. Ad esso si contrappone l'idea, teorizzata dai ricercatori, di una AI generale o "strong", ossia quella "che sarebbe in grado di effettuare le stesse attività di una persona, con la flessibilità e l'adattabilità che contraddistinguono gli esseri umani nell'affrontare e risolvere problemi nuovi senza troppe difficoltà". Fortunatamente per ora non esistono macchine dotate di intelligenza onnicomprensiva, svincolate dal volere umano, capaci di districarsi nella vita autonomamente e dotate di razioicinio proprio e autoconsapevolezza di esistere. Un algoritmo basato sul machine learning, un device con un alto grado di sensibilità o un assistente vocale capace di dialogare con l'interlocutore svolge esclusivamente i compiti assegnati utilizzando sofisticatissimi algoritmi, sistemi logici, statistici e gran numero di dati. Pertanto, l'AI dei giorni nostri è più simile ad una calcolatrice tascabile, che risolve i compiti che noi le diamo attraverso un sistema che noi definiamo, che al nostro cervello, capace pressoché di tutto; "forse è l'ampiezza la culla

dell'intelligenza<sup>24</sup>". Infine, la potenza di calcolo dei supercomputer attuali non è ancora minimamente paragonabile a quella del nostro cervello. Con soli 1,5 kg di peso, esso è formato da circa un miliardo di neuroni ed è capace di effettuare un exaflop, ossia 10<sup>18</sup> operazioni al secondo utilizzando solo 20 watt di energia. A confronto i migliori computer eseguono "solo" 10<sup>15</sup> operazioni al secondo (un petaflops), consumando energia pari a 15 Megawatt<sup>25</sup>. È quindi di fondamentale importanza ricordare che le macchine hanno estrapolato, migliorando e velocizzando, soltanto poche facce dell'enorme prisma di possibilità di azioni che si trova nella nostra mente. Per quanto abbiano imparato a relazionarsi col mondo e con gli stimoli esterni, rimangono rinchiusi nel recinto dell'algoritmo che le ha generate. Quindi è impossibile dire se siano intelligenti o meno, ciò deriva dall'ampiezza della definizione che diamo di intelligenza, che in materia tecnica prende il nome di algoritmo.

Il termine algoritmo o algorismo deriva da al-Khwarizmi, matematico persiano del IX secolo d.C. che introdusse il sistema decimale posizionale e lo zero in Europa. Il suo trattato "al-Kitāb al-mukhtaṣar fī ḥisāb al-jabr wa al-muqābala" scritto nell'820 riprende e amplia le basi metodologiche dell'aritmetica ellenistica e indiana. È stato

tradotto in latino da Gerardo da Cremona nel XII secolo come “Algoritmi de numero Indorum” ossia Libro di al-Khwarizmi sui numeri indiani. L’idea di base è quella che per risolvere i problemi ci sia una procedura standardizzata e sempre uguale, fondata sull’al-jabr (algebra), traducibile come “risoluzione”, che consiste nello spostamento di termini negativi da uno all’altro membro dell’equazione e sull’al-muqābala (riduzione), consistente nella semplificazione dei termini uguali presenti in entrambi i membri dell’equazione. Possiamo quindi definire l’algoritmo come “quel procedimento che dà calcolabilità ai problemi”, oppure come “procedimento che risolve un determinato problema attraverso un numero finito di passi elementari, chiari e non ambigui”. Il procedimento algoritmico non è appannaggio solo della matematica e delle materie ad essa affini, come l’informatica e l’intelligenza artificiale, bensì è utilizzata in tutte quelle operazioni complesse che hanno bisogno di un iter prestabilito; “non tutti gli algoritmi riguardano o si occupano di intelligenze artificiali, ma tutti i sistemi di intelligenza artificiale-come qualsiasi sistema informatico-presuppongono l’uso di algoritmi”; anche seguire la ricetta per cucinare una torta è un procedimento algoritmico<sup>30</sup>. Uno

dei primi algoritmi rintracciabili nella storia appartiene ad Euclide, che 2300 anni fa definì la strategia per estrarre il massimo comune divisore (MCD) da due numeri, A e B. Il primo passo è quello di confrontarli, se A e B sono uguali il MCD è A. Se i numeri sono diversi si va avanti nella sequenza: se  $A > B$  si calcola l'MCD di  $A - B$  e B; se per esempio i numeri sono 18 e 12 si calcola l'MCD di 6 ( $18 - 12$ ) e 12. Visto che i numeri sono diversi si continua con il medesimo iter, ossia calcolando l'MCD di 12 e 6. È facile a questo punto, seguendo l'operazione precedente calcolare l'MCD di 12 e 6. Attraverso la sottrazione di questi due termini il risultato (6) è uguale ad uno dei membri, e quindi 6 è il massimo comune divisore tra 18 e 1231. Questo metodo, per quanto possa sembrare complesso e anti-intuitivo è capace attraverso la ricorsività delle due sole istruzioni prima elencate (se  $A = B$  allora A; se  $A > B$  allora  $A - B$  e B), di calcolare l'MCD di due numeri tra qualsiasi numero naturale, zero escluso. L'informatica e successivamente l'intelligenza artificiale hanno utilizzato fin dalle fasi iniziali il metodo algoritmico per eseguire i compiti loro stabiliti e ancora oggi esso rappresenta il tassello minimo e fondamentale di queste discipline, proprio come la cellula è l'elemento minimo ed insostituibile della vita. L'utilizzo

degli algoritmi da parte delle macchine ha lo scopo di “ridurre il margine di errore che l’uomo potrebbe (accidentalmente) commettere impiegando il medesimo tempo”.

Le caratteristiche fondamentali dell’algoritmo nell’intelligenza artificiale e, prima ancora, nell’informatica sono

---

- Atomicità: ogni operazione deve essere costituita da un singolo passo elementare;
- Non ambiguità: tutti i passaggi devono essere ugualmente comprensibili sia dalla macchina che dall’essere umano;
- Finitezza: deve ricevere e successivamente processare un numero finito di dati;
- Terminazione: l’algoritmo deve necessariamente terminare il processo in un lasso di tempo finito;
- Effettività: il procedimento algoritmico deve portare a un risultato;
- Univocità, a fronte di una quantità finita di dati, l’algoritmo deve restituire un unico risultato.

Soprattutto nel primo “macro-periodo” dello sviluppo dell’AI, ossia dagli anni 50’ agli anni 80’ si pensava che l’unico modo per creare macchine intelligenti fosse quello di utilizzare la logica simbolica, ossia tradurre input in linguaggio-macchina ed utilizzare algoritmi precedentemente definiti per ricevere l’output desiderato. L’unica differenza tra l’AI e l’informatica era quello secondo cui la prima avrebbe dovuto essere più “flessibile” della seconda, ossia avrebbe dovuto derivare l’output da dati meno strutturati o incompleti, attraverso il metodo deduttivo associato a previsioni statistiche. Il metodo induttivo, quello secondo cui dall’osservazione deriva la costruzione dell’iter da seguire, è la base dell’approccio non simbolico e nello specifico del machine learning, dominante dagli anni 90. L’algoritmo simbolico intelligente funziona seguendo due criteri; il primo è la previsione della ripetitività di ciò che è già successo, il secondo, simile all’analogia, è quello secondo cui due input simili devono essere trattati nel medesimo modo. Oltre a ciò, gli algoritmi sono in grado di intraprendere calcoli probabilistici con una enorme mole di dati e capaci adoperare l’euristica. Questo insieme di tecniche, prese dal modo di ragionare degli animali e dell’uomo, è una semplificazione necessaria della realtà per

ottenere un certo risultato. Spesso è possibile che le operazioni sequenziali che l'algoritmo deve affrontare siano talmente tante (la cosiddetta esplosione combinatoria) che non è possibile analizzarle tutte; ciò succedeva soprattutto quando si voleva utilizzare la logica simbolica per insegnare alle macchine, attraverso algoritmi, a giocare a scacchi (è stimato che il numero di partite uniche siano 10<sup>120</sup>). Hanno quindi insegnato alle macchine strategie per ottenere il risultato al minimo sforzo. Una euristica molto utilizzata è la *greedly* (traducibile come golosa) che consiste nello scegliere sempre l'opzione che dà più benefici, ossia che porta all'output richiesto nel tempo minore. È quindi sbagliato pensare che gli algoritmi simbolici siano strutture elementari e poco innovative; essi spesso sono procedimenti complessi dove un certo input è scomposto in una moltitudine di altri, i quali sono processati da algoritmi specifici per ognuno di essi, coordinati da algoritmi via via superiori che si azionano e operano a seconda degli output intermedi.

La prima fase dello sviluppo della materia (anni 50'-80') viene chiamata dagli addetti ai lavori GOFAI (Good Old-Fashioned Artificial Intelligence), modo per ricordare in maniera scherzosa i "cari vecchi



tempi”, ossia quando l’intelligenza artificiale era utilizzata solo in un ambito strutturato e dai confini certi, come in un laboratorio o in una partita di scacchi. Sarebbe sbagliato però pensare che questo approccio in una realtà semplificata non sia più utilizzato ai giorni nostri; in tutte le operazioni dove un computer deve risolvere compiti di routine, come rispondere a domande preimpostate o effettuare cambi di password alla richiesta degli utenti, si utilizza il metodo algoritmico simbolico. Uno sviluppo repentino e inaspettato, vista “l’anzianità” del metodo, è quella che si è vista in questi anni con le chatbot. Queste sono delle stanze di dialogo tra uomo e macchina, le quali comprendendo e analizzando il linguaggio naturale, il dialogo scritto, rispondono alle domande dell’interlocutore su un argomento comune, ipotizzato come probabile nella scrittura dell’algoritmo. Le chatbot si utilizzano soprattutto nei siti dove è prevista un’assistenza clienti<sup>38</sup>. Le domande non possono discostarsi troppo da quelle che gli sviluppatori dell’algoritmo credono i clienti facciano; per questo sono utilizzati soltanto nella fase iniziale del rapporto con essi. Le chatbot hanno assunto un ruolo fondamentale ed inaspettato nella fase più dura (Marzo-Aprile 2020) della pandemia da covid-19.

Rispondendo alle domande di persone con sintomi riferibili all'infiammazione da coronavirus hanno fatto in modo di decongestionare il sistema sanitario, diventando sia un utile dispensatore di informazioni per i pazienti in isolamento fiduciario a casa, sia un importante gatekeeper capace di smistare i possibili casi di covid-19 dalle altre possibili diagnosi, sia una via privilegiata per accedere al soccorso di medici, in caso di sintomi più gravi. Ciò ha fatto in modo che l'enorme mole di pazienti ricevesse celermente risposte ai propri interrogativi rimanendo a casa e non recandosi di persona in luoghi ad alto rischio contagio come pronto-soccorsi o ospedali.

Un altro metodo simbolico, caldeggiato fortemente dai ricercatori negli anni Ottanta, è il sistema esperto. Si pensava che fosse possibile racchiudere all'interno di una miriade di algoritmi, tutto il sapere di un esperto umano e che la macchina, grazie a questa infinita mole di informazioni, potesse sostituirlo nel suo ambito di competenza. L'obiettivo principale era quello di rendere fruibile ad un costo più basso competenze umane rare. La programmazione dei sistemi esperti comprendeva due parti: la base di conoscenze, ossia dati che riguardano le regole e le relazioni di una specifica

competenza rara, ed una base inferenziale o “motore di inferenza” il quale descrive il modo in cui tali dati, rappresentati come simboli, devono essere manipolati. Ciò è molto simile al modo di pensare che hanno gli esperti; essi infatti hanno sia la base teorica, cioè le conoscenze generali che hanno acquisito attraverso lo studio, sia la base inferenziale, cioè la loro capacità di comprendere la realtà e il modo in cui sono capaci di manipolare ed adeguare le conoscenze che hanno appreso a seconda del caso che li si presenta davanti. “Un sistema esperto simula il processo decisionale di un essere umano in uno specifico contesto al fine di automatizzare il modello utilizzato dall’esperto umano e risolvere le problematiche di quel determinato scenario”. Un esempio di scuola è quello riguardo il medico di base: nello svolgere la sua professione deve essere in grado di manipolare il suo background di conoscenze specialistiche a seconda delle evidenze cliniche che gli si presentano in una visita con un determinato paziente. Questo processo può essere riassunto come un modello condizionale: se il paziente ha febbre e dolori muscolari e ci si trova in un mese invernale, probabilmente avrà l’influenza stagionale. I sistemi esperti hanno quindi la pretesa di riuscire a rappresentare il sapere umano attraverso conoscenza esplicita e

metodi condizionali, il tutto tradotto in dati memorizzati e algoritmi decisionali. Quando il caso reale presenta uno scenario incompleto, per esempio se nel caso citato prima non ci fossero i dolori muscolari, sarebbe possibile comunque diagnosticare una diagnosi “probabilmente vera” dell’influenza attraverso il metodo logico-deduttivo; infatti, come gli esperti sono capaci di dedurre una patologia nonostante le informazioni incomplete, anche i sistemi esperti sono in grado di fare la stessa cosa, con il metodo chiamato “fuzzy logic”, ossia attraverso la logica deduttiva e l’analisi probabilistica. Si pensava che utilizzare il modello simbolico (ossia i simboli comprensibili agli umani) per rappresentare la base di conoscenza e il motore inferenziale fosse una garanzia di trasparenza e comprensibilità del processo. Se la materia specifica aveva dei “buchi” nella traduzione in algoritmi oppure la soluzione affidata alla fuzzy logic era fuorviante (cosa molto probabile vista la mutevolezza della realtà e la limitatezza di analisi del procedimento algoritmico) era necessario che i programmatori incontrassero un comitato di esperti nella materia affidata alle macchine e riscrivessero o aggiornassero i procedimenti decisionali. Se per esempio nel Gennaio-Febbraio 2020 un sistema esperto

specializzato in medicina avesse incontrato casi di polmonite interstiziale bilaterale insieme ad altri sintomi (diarrea, congiuntivite, mal di gola) non sarebbe mai riuscito a dedurre un'infezione da covid-19, ma avrebbe trattato i sintomi come un'altra patologia, ignorando le evidenze cliniche che non riusciva a spiegare o come un insieme di varie patologie (polmonite, gastroenterite, allergia al polline). Ciò avrebbe portato a curare in maniera convenzionale un agente patogeno alieno alle conoscenze pregresse, non tenendo caso delle necessarie forme di distanziamento a cui abbiamo dovuto abituarci (autoisolamento, sanificazione ambienti ecc). Trattando il covid-19 come una vecchia patologia non si sarebbe arrivati nemmeno alla scoperta e isolamento del virus da sars-cov2.

La pretesa di riuscire a racchiudere tutta la conoscenza di una determinata materia all'interno di una macchina, di tradurla in modelli matematici con necessari aggiornamenti continui, insieme alla presunzione che schemi decisionali condizionali potessero essere una chiave di lettura esauriente della realtà, si arenarono nei primi anni Novanta: "questi sistemi, infatti, peccano nella rappresentatività: al crescere della conoscenza cresce in maniera

esponenziale il numero di regole necessarie per rappresentare le situazioni reali che si vogliono considerare. La conseguenza è drammatica: più grande è la conoscenza, più grande è lo spazio che questa occupa per essere rappresentata, ma soprattutto più lento diventa il sistema che deve esplorare questa conoscenza per trovare la risposta cercata". Il miglioramento della tecnologia, unita al nuovo approccio non simbolico di autoapprendimento (machine learning) cambiò completamente il paradigma dell'intelligenza artificiale, passando da una logica deduttiva (conosco quindi opero) a una induttiva (dai casi apprendo per operare).

Il termine Medicina 4.0 è sempre più utilizzato nella letteratura scientifica e profana e immediatamente rimanda all'idea di una quarta stagione/età/era della Medicina e, con il linguaggio informatico del punto zero, al ruolo dell'informazione nella sua determinazione. Tuttavia, i passaggi necessari per raggiungere lo stadio 4 e i contenuti degli stessi, in particolare dell'ultima fase, non sono concordemente definiti. Se interpelliamo Wikipedia, spesso un irrocervo tra l'Enciclopedia di Diderot e una biblia pauperum ma comunque un quasi indispensabile strumento di sapere prontamente disponibile, otteniamo le seguenti sintetiche risposte:

Medicina 1.0 è la medicina tradizionale; Medicina 2.0 è l'e-Health caratterizzata dallo scambio on-line tra pazienti (blog, social network) e tra pazienti e clinici; Medicina 3.0 è correlata al Web 3.0 (il cosiddetto Semantic Web) con la possibilità di interfaccia interattiva dell'utilizzatore e la personalizzazione di dati e informazione; Medicina 4.0 è la somma di digitalizzazione e di social networking .

Nella letteratura scientifica, viceversa, un recente articolo di provenienza informatico-biologica puntualizza in modo diverso tappe e contenuti: Medicina 1.0 è la medicina tradizionale che per centinaia di anni si è basata sulle competenze di medici che disponevano di poco più dei cinque sensi per diagnosticare e di un ristretto numero di farmaci, per lo più da sostanze presenti in natura, e di una limitata scelta di interventi chirurgici per curare; Medicina 2.0 è la medicina tecnologica novecentesca con le innovazioni principali legate all'introduzione dei raggi X in campo diagnostico e degli antibiotici in campo terapeutico; Medicina 3.0 è quella caratterizzata dalla miniaturizzazione (microsistemi) e dall'elettronica (chirurgia computer-assistita, riconoscimento d'immagini, robotica); Medicina 4.0 è l'integrazione di ICT

(Information and Communication Technology), elettronica e tecnologia delle microstrutture per nuove forme di terapia come la chemioterapia personalizzata e la telemedicina terapeutica. Le definizioni differiscono in relazione al livello di conoscenze di base degli estensori e degli interessi degli utilizzatori e sono caratterizzate dalla predominanza del social networking da un lato e dalla tecno-scienza dall'altro (rappresentando un esempio delle tensioni tra la cultura postmoderna e quella scientifica, moderna per definizione) ma concordano sull'importanza della digitalizzazione per determinare l'ultimo passaggio dell'evoluzione medica. Tuttavia, intendere la Medicina 4.0 come la somma di digitalizzazione e genomica, come spesso viene suggerito, sarebbe un errore. La Medicina 4.0 è il corrispettivo nella scienza e nella pratica medica della Quarta Rivoluzione Industriale (vapore, elettricità, informatica, multi-tecnologie) che è caratterizzata dalla fusione di tecnologie fisiche, digitali e biologiche in grado di impattare tutte le discipline economiche e industriali e di sfidare l'idea comune di che cosa significhi essere umani . Anche in Medicina 4.0 la fusione, non la somma e nemmeno la sinergia, di tecnologie diverse è l'elemento



essenziale, impatta tutte le discipline e sfida il concetto stesso di “umano”.

La Medicina nasce come gesto terapeutico (un “saper fare”) che tende a diventare un “sapere”, cioè un quadro sistemico di spiegazione e interpretazione dei “casi” del suo “oggetto-soggetto”, l’uomo. Oggi, il futuro prossimo della Medicina può essere descritto come un evolvere tecno-scientifico lungo almeno tre assi portanti: la Medicina riparativa/integrativa, la Medicina rigenerativa e la Medicina di precisione.

La Medicina integrativa è in origine una medicina “riparativa”, tradizionalmente protesica (dispositivi artificiali atti a sostituire una parte del corpo mancante—un arto, un organo o un tessuto—o a integrarne una danneggiata—gamba di legno, uncino, occhiali, protesi odontoiatriche, amplificatore acustico ecc.) e più recentemente bionica, branca dell’ingegneria biomedica che applica la cibernetica alla riproduzione di funzioni degli organismi viventi (i-Limb Hand, esoscheletri ecc.). Oggi guarda alle stampanti 3D e alla robotica, per la creazione di organi artificiali: un pancreas artificiale, tendenzialmente impiantabile come un pace-maker cardiaco, è già in fase di sperimentazione; il fegato è già stato riprodotto con

stampanti 3D. La frontiera è rappresentata dalle neuro-protesi sensitivo-motorie e cognitive [4], che integrano e autonomizzano sistemi di sostituzione funzionale dell'interfaccia sensoriale neurologica (replacement) e di riattivazione di circuiti neuronali attraverso modulazioni terapeutiche (restoration) da un lato e arti bionici, "soft" neuro-robot (smaller, softer, safer, smarter) e tessuti artificiali (per esempio, "muscoli" da polimeri di molecole pirroliche) dall'altro. La prospettiva di realizzare cyborg, crasi di elementi umani e artificiali in evoluzione da esseri umani potenziati ad androidi, e fyborg (functional cyborg), individui potenziati tramite estensioni meccaniche ed elettroniche non innestate nel corpo, spinge la riflessione e il dibattito sul "postumano/transumano".

La Medicina riparativa, inoltre, si spinge ai livelli biologici più fini, cellulari e molecolari, alla ricerca dei danni dell'invecchiamento, mitocondriali e telomerici, con l'obiettivo di "ripulire" le strutture anatomo-funzionali per un loro buon funzionamento indefinito, come si propone la fondazione SENS (strategie per l'ingegnerizzazione di una senescenza trascurabile).

La Medicina rigenerativa, termine utilizzato compiutamente da William A Haseltine nel 2001 per intendere il ripristino funzionale di

cellule, tessuti e organi, si basa sui principi dell'ingegneria genetica—isolare un gene dall'organismo che lo possiede e inserirlo in un ospite anche di una specie diversa (DNA ricombinante) grazie alle endonucleasi di restrizione e alle DNA ligasi—e si sviluppa come terapia genica (ricondizionamento di cellule in vivo), uso di cellule staminali (rigenerazione cellulare ex vivo e in vivo) e ingegneria dei tessuti (combinazione di cellule e materiali artificiali) per il ripristino anatomico-funzionale di tessuti e organi .

Mentre l'ingegneria dei tessuti, su scaffold che mimano la matrice extracellulare fatta di fibre collageniche talvolta sostituite da nuovi materiali (nanomateriali) con compiti non solo passivi (sostegno) ma attivi (stimoli chimici) e offrono una struttura tridimensionale e di orientamento cellulare, sviluppa tessuti miocardici su strutture lineari parallele per una crescita allineata, epatici su fibre interconnesse per la polarizzazione delle cellule epatiche, e ossei su strutture porose, resistenti e flessibili per favorire vascolarizzazione e impianto cellulare, la terapia genica è avanzata lentamente per la cura di malattie OMIM (monogeniche), ma oggi la recentissima tecnica CRISPR-Cas, che consente di tagliare e ricucire il DNA in punti determinati della sequenza, ne rilancia le potenzialità. La più

promettente, e controversa anche sotto il profilo etico, tecnica di medicina rigenerativa è quella basata sulle cellule staminali (CS)—embrionali, adulte e “indotte” (iPS)—con la possibilità di ri-produrre tessuti e organismi. La possibilità di rintracciare in situ le CS e di indurne la differenziazione cellulare a fini riparativi resta uno degli obiettivi principali della Medicina rigenerativa, ma ancora distante nel tempo: il campo di applicazione oggi è ristretto a emopatie, pelle artificiale, cornea e a interessanti ricerche per infarto del miocardio, diabete, Parkinson, retinopatie e alcuni organi (timo, trachea, vescica). Tuttavia, la clonazione ha aperto il campo a una montante sindrome di Frankenstein e dato ulteriori argomenti alla discussione sul “postumano/transumano” e al futuro della specie.

La Medicina di precisione tende al trattamento e prevenzione delle malattie sulla base della variabilità individuale dei geni, ambiente e stili di vita (personalizzazione) e si basa sulla comprensione deterministica delle malattie, diagnosi di fattori causali, abilità di trattare le cause profonde della malattia, utilizzando strumenti come i database biologici genomici e post-genomici, metodi di caratterizzazione quali “omiche”, analisi cellulari e tecnologia

“mobile”, e la bioinformatica. Le armi principali saranno l’immunoterapia e la nanomedicina. Spesso la medicina di precisione viene ridotta a una somma di genomica più informatica, ma la lettura attenta della definizioni ci fa comprendere che, seppure le omiche e la bioinformatica siano fondamentali, è l’approccio di biologia e medicina sistemica (connettere i network a livello genico con quelli molecolare, cellulare, tessutale e organico e con ambiente e stili di vita) che caratterizza questo nuovo modo di intendere la Medicina. La Medicina di precisione tiene in sé il concetto di medicina 4P e corregge l’interpretazione banale della dizione “Medicina personalizzata”.

Le tre prospettive di sviluppo hanno diversi punti in comune, ma soprattutto sono strettamente legate alle possibilità offerte dalla rivoluzione informatica, legata all’intelligenza artificiale (artificial intelligence, AI). Se John McCarthy, uno dei padri fondatori, nel 1955 poteva descriverla come “un processo consistente nel far sì che una macchina si comporti in modi che sarebbero definiti intelligenti se fosse un essere umano a comportarsi così”, oggi l’essenza di AI può essere definita come “la capacità [di una macchina] di fare generalizzazioni appropriate in modo tempestivo e su una base di

dati limitata". In altre parole, non si tratta solo di passare il test di Turing (il computer inganna l'esaminatore e sembra umano), anche attraverso il machine learning (riconoscimento di pattern e algoritmi di riconoscimento) o il deep learning (reti neurali ad imitazione cerebrale), ma di sviluppare capacità cognitive, caratterizzate dall'integrazione di informazioni, contesto, influenze e intuizioni, attraverso l'analisi del linguaggio naturale e l'uso di computer "semantici" (in grado di collegare significati e vocabolario). L'AI è particolarmente interessante nella gestione veloce e sicura dei big data da un lato e di funzioni algoritmiche particolarmente complesse, come è sempre più emergente nella Biologia e nella Medicina di oggi.

Le reti neurali sono un sistema capace di autocomprendere gli stimoli provenienti dall'esterno, categorizzarli e derivarne l'output desiderato. Esse, grazie al loro grado di precisione vengono applicate nella computer vision, nel riconoscimento automatico della lingua parlata, nell'elaborazione del linguaggio naturale, nel riconoscimento audio e nella bioinformatica. Per fare un esempio del funzionamento, nel riconoscimento di immagini lo strato più superficiale ha il compito di scomporre l'immagine nell'unità

comprensibile alle macchine, ossia il pixel. Negli strati successivi i pixel vengono categorizzati e raccolti sulla base di pattern in comune, come la somiglianza cromatica; a seguire procedendo gerarchicamente i neuroni degli strati più elevati analizzano il prodotto degli strati intermedi, ossia le macchie di colore, i bordi, lo sfondo, i volti. Procedendo verticalmente, gli strati via via più elevati saranno capaci di analizzare prodotti sempre più ampi e complessi. Al termine del processo lo strato apicale della rete neurale, ossia l'output layer, sarà capace di comprendere e riconoscere l'immagine nella sua completezza., sviluppandone da essa algoritmi decisionali utili. Per ottenere macchine che da sole riconoscano un simbolo è necessario che questo procedimento di comprensione e categorizzazione sia ripetuto attraverso la somministrazione di centinaia di migliaia di stimoli simili. I metodi di apprendimento sono gli stessi del machine learning, ossia può essere guidato, autonomo o rinforzato. Con l'allenamento la macchina modificherà i pesi, ossia i collegamenti tra strati neuronali, per rendere il processo più veloce e preciso. "Si può dire che una rete neurale è un sistema adattivo che con tentativi ed errori è in grado di modificare la sua struttura (ossia i nodi e le interconnessioni tra loro) basandosi sia su

dati esterni sia su informazioni interne che si connettono e passano attraverso la rete neurale”.

Questo tipo di intelligenza artificiale è molto utilizzato nella diagnosi medica: un programma di machine learning con una rete neurale è capace di analizzare le scansioni tac e valutare la presenza di tumori con la probabilità di successo del 94,4%, spesso superiore alla precisione di medici esperti. Rimanendo in ambito medico un sistema a reti neurali che ha imparato a comprendere i vari tipi di tosse può diagnosticare con precisione molto elevata l'insorgere di malattie respiratorie. Le reti neurali sono la tecnologia dominante negli apparecchi digitali che usiamo tutti i giorni, come gli smartphone. Per esempio, il riconoscimento facciale quando scattiamo una fotografia o sblocciamo il nostro smartphone con lo sguardo è frutto di un allenamento a riconoscere volti umani basato sul sistema di reti neurali. Dopo la vendita del device, la rete neurale già capace di riconoscere volti, voci ed altri stimoli, profilerà l'utente imparando a riconoscere i suoi dati.

Il Deep learning o apprendimento profondo è una sottocategoria del machine learning, anch'essa basata sulle reti neurali artificiali. La sua caratteristica principale è che a differenza delle reti neurali



“standard”, ossia quelle con un limitato numero di strati intermedi, presenta un elevatissimo numero di esse. I modelli più sofisticati di deep learning possono arrivare ad avere ben 150 strati. L’elevata complessità della struttura di queste reti neurali permette, dopo un lungo processo di apprendimento di riconoscere e categorizzare i dati sulla base di pattern non programmati specificamente dall’agente umano. Questo fornisce alla macchina intelligente la capacità di auto-apprendere con una autonomia molto maggiore rispetto al comune machine learning. Nel dettaglio, la macchina con apprendimento profondo crea nella fitta e molto stratificata rete di neuroni una gerarchizzazione dei concetti sulla base di gradi di astrazione. In ognuno degli innumerevoli strati vengono processate e categorizzati dati sulla base di principi che solo la macchina riconosce, con una logica interna sfumata, la cosiddetta fuzzy logic. Il deep learning è quindi capace di creare modelli predittivi molto accurati, dopo l’analisi di infinite quantità di dati. Ciò porta a due grandi interrogativi: è possibile fidarsi di macchine che non sappiamo come ragionano? Che effetti può avere sulle nostre vite una logica aliena alla nostra (la cosiddetta black box dell’AI)? Secondo Nello Costantini, grande esperto di intelligenza artificiale è

necessario affidarsi ciecamente al modello di Deep Learning, in quanto “non sappiamo bene come funzioni, abbiamo rinunciato a comprenderne il perché, ma non vi è dubbio che in moltissimi settori funzioni”. La black box dell’AI e in particolare del Deep Learning è molto simile ai dubbi che attanagliano gli scienziati delle neuroscienze nel non comprendere a pieno il funzionamento del cervello umano, “se il cervello umano fosse così semplice da poterlo capire, saremmo così semplici che non potremmo capirlo”.

Il vortice dell’accelerazione, come lo chiama Paul Virilio, della 4a rivoluzione industriale, caratterizzata dalla fusione multi-tecnologica, spinge quello della Medicina 4.0 che si sviluppa in un mondo caratteristicamente tecno-scientifico. Secondo Gilbert Hottois, “tecnoscienza” è il termine più adeguato per indicare la ricerca scientifica in atto, della quale la tecnica costituisce l’ambiente “naturale” di sviluppo. Alla tecnoscienza vengono attribuiti due caratteri fondamentali: l’indissolubilità del polo tecnico-operativo con quello teorico, e il primato ultimo della tecnoscienza sulla teoria della scienza. Questo ambiente tecnico, che cresce visibilmente attorno a noi, ha assunto la forma di un “universo”, un tecnocosmo,

che diventa ora la chiave d'accesso all'universo della natura, che resta ancora l'obiettivo della ricerca.

In verità, la Medicina 4.0 ha effetti profondi sulla ricerca medica, sulla pratica assistenziale e sulla cultura della Medicina e AI ne è oggi l'elemento emblematico.

L'uso dei big data e di AI, infatti, cambia i modelli di ricerca, non più ipotetico-deduttivi ma per correlazione (basket trial, umbrella trial), le tassonomie (per esempio, la classificazione dei tumori non per istotipo ma per caratteristiche omiche comuni) e la visione generale, non riduzionistica ma secondo i principi della complessità della Biologia e della Medicina (System Biology, System Medicine) che enfatizzano correlazioni e proprietà emergenti piuttosto che nessi causa-effetto e interpretazioni unificanti.

I progressi tecnologici diagnostici e terapeutici descritti e in divenire, i mutamenti demografici dominati dall'invecchiamento delle popolazioni con l'aumento delle malattie croniche, le difficoltà all'accesso e la frammentazione delle cure richiedono un'assistenza "centrata sul paziente" secondo modelli come il Chronic Care Model, nuove organizzazioni sanitarie periferizzate e territorializzate ed

empowerment del paziente. Il nuovo paziente “digitale” che consulta i tanti dottori Google, Smartphone e altri, la crisi della Medicina “ufficiale” con le cosiddette medicine alternative, l’emergere di “stranieri morali” rispetto ai temi etici, pongono laceranti problemi alla classica relazione medico-paziente duale, asimmetrica, unidimensionale e univettoriale. Secondo la definizione di Ivan Cavicchi, il paziente è oggi un “esigente” individualizzato e perfettamente cosciente dei suoi “diritti” e restio alla “negoziazione” di un patto terapeutico. I vecchi (e nuovi) medici non sono in grado di trovare empatia diversificata per le tante tipologie di pazienti che incontrano e non riescono a stabilire un canale efficace di empowerment del paziente su basi scientificamente provate.

Tutto questo, insieme alla progressiva disumanizzazione dell’assistenza sanitaria tra burocrazia e limiti di bilancio, alla discussione etica sui limiti della vita, alla postmoderna convinzione di sapienze populiste e all’emergere della sindrome di Frankenstein (il terrore del progresso scientifico), mette in crisi la percezione stessa della Medicina, stretta tra scientismo e riduzionismo da un lato e antiscienza e animismo dall’altro. Le potenzialità dell’AI in

campo diagnostico e terapeutico, d'altra parte, mettono in crisi i fondamenti e le prospettive stesse della professione: secondo Vinod Khosla venture capitalist di Silicon Valley, robot e AI renderanno in breve obsoleto più dell'80% dei medici attuali.

Una domanda emblematica, infatti, del momento attuale della Medicina è se davvero AI sarà meglio di un medico. Geoffrey Hinton, padrino del deep learning, riferendosi agli algoritmi di riconoscimento d'immagine già oggi più efficienti dell'uomo, ha paragonato i radiologi al coyote della Warner Bros: "sono già oltre l'orlo del baratro, ma non hanno ancora guardato in basso" .

A questo proposito è istruttivo il dibattito con commenti assai contrastanti sul rapporto "Artificial Intelligence (AI) in healthcare and research", recentissimamente pubblicato dal Nuffield Council of Bioethics, che fa il punto dei progressi e dei rischi di AI, indicando che gli algoritmi hanno comunque un'origine "umana" e che è tempo di stabilire regole e responsabilità (umane!) anche per le attività cognitive "artificiali". La giornalista scientifica Francesca Cerati ha ricordato che secondo un rapporto dell'Università di Oxford le attività sanitarie sono molto diversificate e che se alcuni compiti sono facilmente computerizzabili (referti vocali, cartelle

cliniche, attività ripetitive tecniche, attività amministrative e burocratiche ecc.) le attività prettamente mediche contemplanò empatia nel rapporto medico-paziente; creatività non lineare nel problem solving del singolo caso; negoziazione e scelta dei trattamenti tenendo conto di valori e preferenze dei pazienti; specifiche manovre diagnostico-terapeutiche impossibili per un computer, anche per il celebre Watson IBM. La conclusione è che un gioco di squadra AI/medico potrà potenziare capacità diagnostiche e terapeutiche e diminuire drasticamente le possibilità di errore, ma questo dipende anche dall'iterazione con il giusto hardware.

Fin dalla nascita dell'intelligenza artificiale uno degli obiettivi principali dei programmatori era quello di creare, insieme ai vari software anche hardware, ossia dispositivi fisici dotati di AI. Era cioè di fondamentale importanza che le macchine intelligenti fossero capaci di operare direttamente nell'ambiente fisico e non solo di venirci a contatto, memorizzarlo, analizzarlo e prevederlo. Uno dei primi esempi di intelligenza artificiale nel mondo fisico è Shakey definito dal Life nel 1970 "la prima persona elettronica". Esso era capace di comunicare con gli esseri umani attraverso la comprensione del linguaggio naturale (l'inglese) ed era capace di

---

fare semplici operazioni come riconoscere e spostare blocchi colorati all'interno di un ambiente controllato come il laboratorio del MIT, dove era stato programmato dalla SRI International.

Una definizione soddisfacente di robotica è "agenti fisici capaci di modificare il mondo fisico. A tal fine sono muniti di effettori come gambe, ruote di scuola giunti e pinze. Gli effettori hanno l'unico scopo: esercitare forze fisiche sull'ambiente. I robot sono anche equipaggiati con sensori, che permettono loro di percepire l'ambiente" I sistemi robotici intelligenti possono essere divisi in tre categorie:

- 
- Manipolatori, che svolgono azioni nel luogo dove sono fisicamente ancorati, come i bracci robotici all'interno di una catena di montaggio
  - Mobili, capaci di spostarsi nell'ambiente fisico
  - Ibridi, ossia dotati sia di strumenti per il movimento, sia di manipolatori.
- 

L'affermarsi della robotica in ambito economico è databile agli anni 80, quando i primi macchinari manipolatori inserendosi nelle linee di produzione industriale hanno reso il procedimento produttivo più

veloce, preciso e soprattutto economico. Con il passare degli anni e l'incremento sia della componente hardware che di quella software, i robot sono diventati "più economici, più intelligenti, più flessibili e più facili da istruire." Nonostante gli enormi progressi la robotica, che, come l'AI, cerca di simulare le funzioni umane, soffre allo stato dell'arte attuale di enormi lacune. La maggior parte di esse derivano dalla sostanziale incapacità di comprendere fino in fondo il cervello umano e, a causa di ciò, traslare conoscenze cognitive e meccaniche al robot. I neuroni biologici sono "sinergici" ossia sono interconnessi e polivalenti nelle loro funzioni: i neuroni che controllano la vista sono gli stessi che supervisionano l'attività di manipolazione, quelli dediti alla comprensione del linguaggio sono gli stessi adibiti al linguaggio. Nella robotica invece non si è ancora in grado di creare un'intelligenza sinergica, quindi le macchine hanno una divisione tra la parte cognitiva e quella fisico-manipolatoria. Come per l'AI non fisico, i robot sono capaci di svolgere egregiamente i compiti cui sono stati programmati, ma difettano sostanzialmente nella cosiddetta "intelligenza generale", ossia quella capacità onnicomprensiva di cognizione/analisi e, in questo caso, anche motoria e manipolatoria del mondo. Nonostante questo vulnus, la



robotica attraverso la possibilità di utilizzare l'intelligenza artificiale con le sue capacità di analisi e previsione direttamente nel mondo fisico sta ottenendo incredibili risultati, soprattutto nel campo della medicina. Nell'ambito dei robot "specialisti", quelli cioè adoperabili solo da utenti addestrati in quel particolare contesto, sono attualmente utilizzate tecnologie di visione robotica per la creazione di modelli tridimensionali dell'anatomia interna dei pazienti e sistemi di controllo, in supporto ai medici per l'asportazione di tessuti durante un'operazione chirurgica. Un altro campo di utilizzo della robotica è quello dei "social robot" capaci di comunicare con gli utenti ed utilizzati nel settore domestico e ludico. Si può citare il "R.I" Robot, capace di svolgere mansioni domestiche e assistenziali per anziani soli, il "Pillo robot" che unisce la capacità di fornire consigli alimentari, monitorare i progressi attraverso l'analisi di informazioni biologiche e richiedere assistenza medica in caso di necessità.

L'intelligenza artificiale è stata traslata oltre che nei robot, che per ora occupano un ruolo relativamente marginale nella vita della stragrande maggioranza della popolazione, anche nei cosiddetti dispositivi intelligenti. Essi sono dispositivi dotati di intelligenza

artificiale (molto spesso di sistemi esperti come nel caso di Alexa o Siri) che grazie alle capacità di apprendimento del linguaggio naturale riescono ad aiutare le persone in un gran numero di operazioni giornaliere. I dispositivi smart hanno trovato il loro boom commerciale a partire dal 2010, quando le multinazionali dell'informatica (Google e Apple) hanno iniziato a commercializzare i primi smartphone, dispositivi mobile intelligenti capaci di riconoscere il linguaggio naturale attraverso le loro piattaforme Google assistant e Siri. Grandissimo risalto hanno anche i cosiddetti "data driven world", ossia dispositivi smart indossabili capaci di monitorare attraverso biosensori e prevedere/analizzare attraverso l'AI la condizione fisica dell'utente. I vari parametri biologici misurabili sono frequenza cardiaca, variazioni spirometriche, saturazione di ossigeno, temperatura corporea, pressione arteriosa, glucosio, sudore, respiro, onde cerebrali. Grazie ai costi di produzione sempre più ridotti e alla miniaturizzazione dei devices, questi strumenti hanno avuto un grande successo commerciale, soprattutto nel campo del fitness. I valori biologici degli utenti vengono monitorati costantemente ed in tempo reale, raccolti ed analizzati in cartelle Cloud digitali e restituiti, attraverso statistiche, in app apposite. Tali

dispositivi oltre ad essere molto utili per riacquistare o mantenere uno stile di vita sano, sono di fondamentale importanza nell'ambito medico. Come vedremo nel corso del capitolo successivo, l'intelligenza artificiale unita a dispositivi capaci di monitorare i parametri vitali svolgerà sempre di più un ruolo cardine nelle aree della diagnostica, del trattamento e della riabilitazione dei malati. È di fondamentale importanza che l'innovazione tecnologica possa essere utilizzata per ottenere un monitoraggio completo dei malati, una analisi dei dati efficiente e sicura e un trattamento personalizzato per le patologie

L'interpretazione di Gilberto Corbellini, epidemiologo e filosofo della Medicina, è di tutt'altra impronta. È ben vero che al momento nessun robot o algoritmo è in grado di affrontare sfide cognitive e operative a più livelli, come riesce a fare una mente umana progettata dalla selezione naturale, ma le capacità di perfezionamento degli algoritmi e di autoapprendimento avanzano sempre più velocemente. È ben vero che oggi i computer non possono fare alcune manovre diagnostico-terapeutiche del medico, ma intanto che si progettano robot ad hoc basta istruire altre figure sanitarie. Quanto all'empatia, ammesso che essa esista e che sia

cruciale nel rapporto medico-paziente, vi sono esperimenti di ottime interazioni paziente-robot o paziente-chatboat (tipo Siri) in particolare in situazioni con difficoltà psichiche o psicologiche come nell'autismo. Infine, l'evoluzione di AI consentirà di ottenere risultati "creativi" nella diagnostica e terapeutica utilizzando percorsi cognitivi non necessariamente "umani"; in ogni caso fin d'ora consente riduzione degli errori (anche fino all'85% in alcuni settori specifici) e maggiore precisione clinica. Il punto è che gli algoritmi, impostati da umani e poi autoproducentesi, contengono le limitazioni di conoscenza (niente letteratura grigia) e i bias cognitivi dei "creatori"; la loro capacità predittiva e quella normativa cambieranno con il feed di linee guida e raccomandazioni della comunità scientifica. Quanto alla responsabilità, AI sarebbe equiparabile a uno studente di medicina che risponde della propria condotta ma insieme con il medico supervisore.

Mentre noi ci facciamo le domande sbagliate (se AI è una minaccia per il medico), il mondo va per la sua strada. Bartelan Meskó, animatore del blog *The Medical Futurist*, sintetizza: AI non è pensata primariamente per sostituire il medico, ma il medico che usa AI finirà per sostituire chi non lo fa.

La ricerca sull'AI in sanità non può prescindere dall'analisi degli elementi potenzialmente negativi che possono avvenire all'interno del sistema salute. Uno dei più dibattuti e controversi è il ruolo che i medici avranno nell'utilizzo di questi nuovi strumenti e della possibile sudditanza tecnologica che può verificarsi, dell'inedito nuovo rapporto con i pazienti e della deprofessionalizzazione dovuta all'implementarsi dell'autodiagnosi e dell'autocura. Un caso di studio paradigmatico sui possibili scenari negativi è quello che già avviene nel Regno Unito, nei quartieri Hammersmith e Fullham, dove il NHS ha stilato una collaborazione con l'app di medicina generale Babylon. Come detto precedentemente il sistema si fonda su visite in regime di telemedicina insieme al supporto dell'AI per coadiuvare il medico nella decisione diagnostica e di cura. Il sistema in realtà è molto più pervasivo e ripone il medico in una posizione di estrema sudditanza.

E' possibile notare che l'applicazione, attraverso l'utilizzo dell'AI abbia disponibili dati sensibili della paziente, come la storia medica, i sintomi che presenta (precedentemente annotati dal chatbot introduttivo alla visita) i dati clinici famigliari e le determinanti sociali di salute. Questi dati sono di indispensabile importanza e rendono

sicuramente il lavoro del medico più preciso ed informato. Il ruolo del medico viene invece prevaricato nella casella “suggested questions”, dove l’app, capace di comprendere il linguaggio naturale, trascrive il dialogo tra paziente e medico e “consiglia” a quest’ultimo le domande da porre. Con il proseguimento della visita guidata l’app fornisce al medico, nella casella “live possible causes” le possibili patologie, aggiornandole in tempo reale a seconda delle risposte che la paziente porge al medico. Quando una delle possibili patologie ha una probabilità molto elevata, Babylon consiglia al medico il trattamento da prescrivere. Inoltre l’AI è in grado di percepire il tono della voce e le espressioni del viso del paziente e da ciò suggerisce al medico anche come comportarsi, ossia il tono della voce che deve utilizzare, le parole di conforto da dire e le espressioni facciali che deve mostrare. Questo semplice esempio mostra quanto la tecnologia possa erodere il ruolo del medico ed il suo sapere esoterico, relegandolo a ruolo di mero strumento in mano all’AI. Il fenomeno della deprofessionalizzazione può non solo abbattersi sulla professione medica, ma può anche essere, volontariamente o involontariamente, foraggiata da essa. Sono sempre più rintracciabili fenomeni di comportamenti medici avversi

---

alla loro professione dovuti all'implementarsi dell'intelligenza artificiale:

---

- Black boxing: incapacità di esplicitare e comprendere il modus operandi degli algoritmi decisionali utilizzati nella pratica medica ma non metterli in dubbio a causa del loro valore "oracolare";
- 
- Over-reliance: ingiustificato ed eccessivo affidamento alle pratiche mediche dotate di AI, prescindendo dall'incertezza e dalla variabilità del contesto;
  - Overdependence: sovraffidamento alle pratiche AI;
  - Deskilling; riduzione delle competenze mediche a causa dell'automatizzazione delle stesse;
  - Context-undervaluation: elevata importanza al dato certo ed esprimibile numericamente rispetto al contesto clinico non quantificabile;
  - Sclerosi epistemica: minore sensibilità, non autonomia o incapacità acquisita da parte del medico nel riconoscere pattern dopo l'utilizzo di sistemi AI nello stesso ambito<sup>220</sup>.

La digitalizzazione della pratica medica, la sua fruibilità fai-da-te attraverso dispositivi mobili di largo consumo, l'utilizzo di internet come mezzo oracolare e soprattutto la possibilità di sostituzione del medico nella sfera delle cure da parte dell'AI modifica anche il ruolo del paziente, che non si vede più come "soggetto passivo" al sapere del medico, ma come parte "critica, disincantata e persino in opposizione verso il paradigma biomedico, mossa da una esasperata ricerca di un diritto assoluto alla salute perfetta". Un ambito dove emerge chiaramente questa nuova concezione che il paziente ha di sé è quello diagnostico, che vede la presenza di app capaci di analizzare i biomarcatori dell'utente e da essi trarre una diagnosi o addirittura anticipare possibili acuti. Questo fenomeno assume una particolare valenza se si analizza il fenomeno della m-health: essa è una branca della medicina digitale (non necessariamente collegata all'AI) la quale fa dello smartphone uno strumento fondamentale per il monitoraggio della propria salute. Ciò racchiude oltre alle app citate precedentemente dotate di intelligenza artificiale, anche le semplici app di monitoraggio dell'attività fisica, di conta delle calorie assunte e rilevatrici del battito cardiaco. Questo permette il fenomeno del cosiddetto "quantified-self" ossia la tendenza di



misurare, registrare e condividere tra pari (comunità online) i propri dati clinici, escludendo il medico dal fondamentale ruolo di analizzatore di essi. Con l'AI il fenomeno del m-health assume un ruolo ancora più fondamentale per il paziente, che può omettere il medico sia dall'analisi dei dati che dalla formulazione di una diagnosi. È stimato che a livello mondiale esistano più di 43000 app di m-health ed esse sono state scaricate da più di 660 milioni di utenti; questo processo di soggettivizzazione delle cure di certo non si fermerà con il progresso tecnologico, ma anzi aumenterà, sia a causa di un aumento di utilizzatori smartphone a livello mondiale, sia dallo sdoganamento di app fornite di AI.

Lo scenario futuro che ci si presenta allo stato attuale delle cose è quello in cui il paziente è pari al medico, in quanto in grado di curarsi da sé senza alcuna mediazione. Quest'ultimo, quando è ancora utile è sottomesso al potere degli algoritmi e del loro potere oracolare. Quello che si può sperare è che i legislatori normino e segnino confini ben precisi tra la libertà dell'autocura (relegandola al massimo a controllo disinteressato del paziente alla sua salute, senza alcuna valenza medica) e ruolo del medico, cercando un difficile connubio tra tecnologia e umanità. "I medici devono

svolgere un ruolo di guida, supervisione e monitoraggio, utilizzando la propria intelligenza e le capacità che li rendono superiori alle macchine: in particolare l'astrazione, l'intuizione, la flessibilità e l'empatia, aspetti della professione che un algoritmo non saprà mai riprodurre”

“I divari digitali (digital divide) sono linee di confine tra l'inclusione ed esclusione dalla società delle piattaforme, e costituiscono quindi potenziali modalità di articolazione del conflitto sociale contemporaneo”. Nel mondo della quarta rivoluzione industriale la digitalizzazione e l'uso di internet è diventato elemento fondante per tutte le attività umane (comunicazione, partecipazione politica, mondo del lavoro, svago, sanità ecc...). l'onnicomprendività dell'uso di internet dovrebbe prescindere (come nel caso delle precedenti rivoluzioni) una certa omogeneità dell'uso da parte della popolazione. Non avviene invece questo per le tecnologie digitali, in quanto costi proibitivi delle apparecchiature per certe fasce della popolazione svantaggiata, limiti geografici per la creazione di bande larghe, disuguaglianze nella fruizione (di classe, di etnia, di età, di gender) e situazioni di scarso utilizzo e scarse competenze digitali creano una vera e propria spaccatura tra i connessi e i disconnessi. Il

web, nato come mezzo di comunicazione e partecipazione rappresenta oggi una nuova fonte di ingiustizia e le divisioni che esso crea di inseriscono nel solco di quelle antiche, andandole a rinforzare. L'utilizzo del web è anche necessario per l'esercizio di sempre più diritti e doveri connessi allo status di cittadino. In questo panorama si iscrive la "sanità 4.0" e soprattutto l'intelligenza artificiale ad essa connessa. È bene specificare che tutti gli strumenti dotati di AI hanno la necessità di una connessione Internet: negli ambiti prima analizzati, i sistemi esperti ottengono dati e modelli pre-codificati andandoli a ricercare in cloud connessi via web, i sistemi di machine learning attingono per le loro inferenze a dataset online e tutti i sistemi di monitoraggio intelligente raccolgono i file da analizzare ed inviare ad altri dispositivi o medici in cartelle online. La connessione internet è infatti la chiave di volta della sanità intelligente; senza di essa gli aggiornamenti dei software e dispositivi sarebbe impossibile ed una nuova pubblicazione non verrebbe consigliata da sistemi esperti, nuove immagini radiologiche non si unirebbero al dataset digitale arricchendo e potenziando l'algoritmo.

Senza la connessione internet si perderebbe l'aggiornamento continuo degli strumenti, rilegandoli ad una staticità che male si conforma con la necessità di innovazione continua che contraddistingue l'AI dalla medicina "classica". Assume quindi particolare rilevanza la frattura tra connessi e non connessi in ambito sanitario; in uno scenario futuro dove l'AI è uno strumento necessario e imprescindibile della pratica medica potrebbe creare divisioni tra sani e malati o tra curabili e non curabili. In questa ricerca verrà analizzato il caso italiano in quanto paradigmatico: nonostante sia uno Stato avanzato e tendenzialmente connesso, risulta molto presente il problema del digital divide, rendendoci uno dei paesi più digitalmente divisi d'Europa.

Il fenomeno della divisione digitale può essere letto sotto diversi livelli di analisi:

1. Primo livello: divario digitale dal punto di vista della diffusione e distribuzione delle tecnologie digitali;
2. Secondo livello: divario digitale delle competenze; riguarda l'istruzione formale (scuola), quella continua (per adulti) per l'acquisizione di competenze in materia digitale;

3. Terzo Livello: prospettiva sociale; riguarda l'inclusione, l'uguaglianza, il diritto di accesso e la partecipazione della popolazione.

È necessario notare come il secondo e terzo livello di digital divide (il primo è quasi statisticamente irrilevante in Italia) colpisca fasce della popolazione notoriamente marginalizzate nella società: donne, anziani, bambini, minoranze etniche, disabili, disoccupati e meno abbienti; in certe fasce della popolazione (soprattutto negli anziani) esiste una vera e propria "tecnofobia" e "ansia da computer". Queste categorie, già notoriamente marginalizzate sia socialmente e digitalmente coincidono quasi perfettamente con quelle che empiricamente subiscono le maggiori iniquità in termini di accesso e fruizione del bene salute, ossia anziani, poveri ed immigrati<sup>230</sup>. Il futuro che prevede la digitalizzazione delle pratiche sanitarie potrebbe portare alla pericolosissima situazione in cui chi si ammala di più (a causa delle determinanti sociali di salute) si possa curare di meno (a causa di limiti cognitivi, economici, sociali o psicologici nell'accesso a tecnologie intelligenti). Un'altra prospettiva per osservare il digital divide è quello delle discriminanti geografiche. Nonostante la situazione sia incoraggiante persistono

nel nostro paese situazioni in cui la connettività non raggiunge livelli soddisfacenti.

Un importante studio pubblicato sulla rivista “Science” nell’Ottobre 2019 analizzando il funzionamento di un algoritmo per decidere a quali pazienti spettasse un’assistenza sanitaria per bisogni medici complessi in una importante clinica degli Stati Uniti, faceva notare che esso discriminasse automaticamente i pazienti di colore. Addentrandoci nel caso, l’algoritmo di supporto decisionale, utilizzato da strutture sanitarie ed assicurazioni ha la funzione di conferire ai pazienti analizzati una classe di rischio, espressa in centili; per i pazienti con un rischio molto elevato (dal 97° percentile in su) l’algoritmo li iscrive senza mediazione umana a programmi personalizzati ad alta intensità di cura, mentre per le classi intermedie di rischio (dal 55° percentile al 96°) l’iscrizione era subordinata a un’approvazione medica. Dalla ricerca è emerso che l’algoritmo dotato di AI nel conferimento delle classi di rischio utilizzasse tra i vari parametri quello del costo medio per paziente, con la “razionale idea” che pazienti più costosi per la struttura sanitaria fossero quelli con più necessità di cure. Uno sguardo attento ai dati ha però fatto emergere che a parità di bisogno di

cura, un paziente di colore per varie cause (sfiducia nel sistema sanitario, auto esclusione dai servizi, discriminazione da parte di personale medico ed infermieristico, procrastinazione ed autocura) costi in media, a parità di morbosità, 1.800\$ in meno rispetto ad un paziente bianco. Risultava quindi che nei percentili più elevati soltanto il 17.7% dei malati fosse di colore, mediamente con morbosità superiori rispetto a quelli bianchi e, secondo i ricercatori, se l'algoritmo non avesse tenuto conto delle spese sanitarie, il 46,5% dei pazienti dal percentile 97 in su, sarebbero stati di colore, in linea con la percentuale di pazienti serviti dalla struttura.

Nel 2013 Erick L. Loomis viene fermato dalla polizia dello Stato del Wisconsin negli Stati Uniti, mentre era in fuga alla guida di un'automobile rubata dopo una sparatoria. A seguito di ciò venne ordinata una Presentance Investigation Report (PSI), ossia una relazione sulle investigazioni sulla storia dell'imputato, utile a modulare la severità della stessa. Le analisi della PSI prevedevano anche l'utilizzo

di uno strumento dotato di intelligenza artificiale, il software COMPAS (Correctional Offender Managment Profiling for Alternative Sanctions), utilizzato nella giustizia penale statunitense<sup>234</sup>. Il

software si fonda su un algoritmo che analizzando le risposte date a 137 quesiti (istruzione, età, lavoro, uso di droga, percorso criminale, opinioni personali ecc<sup>235</sup>) quantifica il rischio di recidiva processuale, recidiva generale e recidiva violenta in una scala da 1 a 10236. La quantificazione del rischio è poi utilizzata per predire la probabilità generale di un nuovo reato, comparando le informazioni dell'imputato a quelle relative alla storia penale di imputati con caratteristiche simili<sup>237</sup>. A causa di ciò Loomis è stato condannato alla pena di sei anni di reclusione non solo per le azioni criminose del passato, ma anche per ciò che potrebbe fare in futuro. Questo esempio, fortunatamente lontano dai nostri principi costituzionali, è stato molto dibattuto da stampa ed esperti. Dopo una analisi dei risultati delle inferenze di COMPAS è risultato che ci fosse un evidente bias razziale: le persone di colore avevano la probabilità quasi doppia di essere etichettati ad alto rischio rispetto ai bianchi, a parità di storia penale pregressa.

Questi sono solo due degli innumerevoli casi descritti dal libro "weapons of math descrtuction" di Cathy O'Neill dove l'intelligenza artificiale prende decisioni discriminatorie a causa di bias, ossia pregiudizi razziali, salariali, di genere presenti nella configurazione



degli algoritmi. Uno dei dogmi dell'intelligenza artificiale è quello della neutralità dell'algoritmo: "essi non hanno pregiudizio verso le persone da giudicare; non possono avere conflitti di interesse, né possono essere soggetti a distrazioni, stanchezza e cattivo umore, tali da alternarne il giudizio". Il motivo delle discriminazioni non può quindi essere attribuito alla macchina, che non essendo cosciente esegue soltanto i compiti ad essa delegati, ma al processo di raccolta dei dati, ossia la fase in cui l'algoritmo "impara" la funzione che deve svolgere. Dati incompleti, diversi da quelli di apprendimento, statisticamente non rilevanti, legati a vecchie discriminazioni "umane" si cristallizzano in modo irreversibile nell'algoritmo. Dati non statisticamente rilevanti portano a discriminazioni e, visti gli ampi utilizzi dell'AI soprattutto negli USA, ampie discriminazioni. La problematica principale dei bias è che attraverso l'esperienza la macchina acquisisce più dati discriminativi, alimentando un circolo vizioso potenzialmente inarrestabile. Quindi un algoritmo che identifica un certo quartiere come pericoloso "consiglierà" alle forze di polizia appostamenti continui; questo porterà a un maggior numero di reati segnalati, il quale potenzierà la capacità predittiva dell'algoritmo, che ignorerà sempre di più gli eventi criminosi in altre

zone. Gli ambiti di discriminazione sono potenzialmente infiniti, come lo sono i possibili ambiti di utilizzo dell'AI: oltre al settore penale e sanitario sono riscontrati in più casi discriminazioni nell'ambito delle assicurazioni, dei prestiti, del riconoscimento facciale, delle risorse umane, della scelta di un dipendente per un posto di lavoro, per la differenza salariale tra uomo e donna ecc...

Un caso paradigmatico e paradossale, rintracciabile nell'ambito sanitario è quello rintracciato da Caruana et al. Nello specifico l'algoritmo utilizzato in una struttura sanitaria ha il compito di prevedere la possibilità di morte a pazienti affetti da polmonite, e con questi dati decidere il ricovero in struttura o cure domiciliari. Con una casistica di 14199 casi è stato rilevato che i pazienti con forme più gravi di polmonite ed asmatici avevano un tasso di mortalità minore e quindi la macchina consigliava la degenza domiciliare. LA discriminazione algoritmica sulla patologia è spiegata dal fatto che suddetti pazienti, più gravi, avevano una mortalità minore visto il ricovero in terapia intensiva, con una gestione più aggressiva della patologia.

Dal punto di vista sanitario le descrizioni sono potenzialmente infinite. Discriminazioni dovute alla razza, all'etnia o alla religione

possono manifestarsi a causa di un diverso utilizzo delle strutture sanitarie: le immigrate potrebbero subire trattamenti inadeguati in ambito ginecologico a causa della minore fruizione del servizio sanitario per i controlli e per il parto, che spesso avvengono a casa; pazienti con diete diverse potrebbero non avere valori sanguigni comparabili a quelli degli autoctoni e non ci sarebbero cure adeguate a patologie intestinali o diabetiche; pazienti con la pelle più scura potrebbero non avere un dataset affidabile nella mappatura dei nei, rischiando che la diagnostica per immagini non riconosca melanomi o altre malattie della pelle. Usi e costumi particolari potrebbero portare a tumori di diagnosi incerta o, peggio, in sistemi non universalistici ci potrebbe essere un'esclusione a causa di dati storici sulla mancanza di un'assicurazione sanitaria. I sistemi di machine learning non aggiornati o con pochi dati potrebbero non riconoscere malattie rare e, a causa di un possibile overdependence dei medici, potrebbero consolidarsi pratiche e trattamenti inopportuni. Malattie che colpiscono le fasce economicamente più deboli della popolazione potrebbero non avere un sufficiente numero di evidenze a causa di minore fruizione dei servizi sanitari, e quindi malattie dovute a cattive condizioni

abitative, di lavoro, di status psicologico, di stress psicosomatico potrebbero non essere trattate con i giusti riferimenti contestuali, caratteristiche che solo una macchina estremamente aggiornata, o un medico umano posseggono.

In conclusione

Le macchine intelligenti che tanto spaventavano lettori e spettatori negli anni 60' adesso sono la realtà e spaventano in modi diversi: quale sarà il ruolo dell'uomo? avremo la possibilità di autodeterminarci? è privo di rischi donare la nostra ragione ad esseri non senzienti? Per rispondere a queste domande è necessaria una forte presa di coscienza su cosa sia il fenomeno, quali benefici possa portare e quali rischi possiamo correre. In questa analisi ho parlato dei benefici in medicina, con il cieco ottimismo che la tecnologia, se ben regolata, sia benefica sempre. Molto spesso però la realtà è ben più complessa e sono molti più i parametri da prendere in considerazione. Il costo economico per una rivoluzione così marcata, il ridimensionamento della professione medica, la possibile discriminazione di certi settori della popolazione. Tutto questo non può che portare, come naturale che sia in sconvolgimenti così grandi, paura ed angoscia. Per evitare tutto ciò e

creare una sanità più efficiente, economica e meno diseguale è necessario che una classe politica lungimirante non deleghi il suo compito di regolare e quindi rendere comprensibile la realtà ad organismi tecnici. La politica invece deve comprendere e non schernire questa giustificata paura e far sì che la macchina sia ancella dell'uomo e non il contrario e che nella sanità la tecnologia della prestazione faccia aumentare l'umanità, la vicinanza, l'empatia e la fiducia di cui ha bisogno una persona in bisogno di aiuto.

Parliamo del futuro perché non ci piace il presente, ma in modo "mitico": a differenza degli antichi che parlavano del passato, dai lumi in poi e in letteratura da Verne siamo affascinati dal progresso delle scienze ma, dopo "Frankenstein" di Mary Shelley, lo pensiamo in termini distopici, forse perché tentiamo di esorcizzare le nostre paure. In realtà, secondo McLuhan, "quando parliamo del futuro, parliamo di quello che è già qui", ma le neuroscienze ci avvertono che usiamo un sistema di previsione neandertaliano, sovrastimando il futuro a 2-3 anni e sottostimando quello a 5-10 anni. Abbiamo, cioè, un'alterata percezione del rischio.

Nel caso della Medicina 4.0, le prospettive di cambiamento per medici e pazienti sono rivoluzionarie, sia in termini di

“personalizzazione” dell’assistenza legata all’uso di “app” e di altri strumenti digitali che di precisione diagnostico-terapeutica, accompagnate da questioni etiche riguardanti la concezione di “umano” e da problemi di responsabilità e di dominio delle attività che andranno risolte e normate contestualmente. Poiché tocca a ciascuno di noi prendere posizione, tutti dovrebbero avere un’adeguata base di conoscenza per decidere sulle questioni emergenti. E, in quest’opera d’informazione/formazione in tempi così difficili per la scienza, i professionisti della Medicina devono fare la loro parte .

## Bibliografia

1. -G. COLLECCHIA, R. DE GOBBIO, *Intelligenza artificiale e medicina generale*, il Pensiero scientifico Editore, 2020
2. F. LAGIOIA, *L'intelligenza artificiale in sanità, un'analisi giuridica*, G. Giappichelli Editore, 2020
3. G. PASCIERI, *Intelligenza artificiale, algoritmo e machine learning*, Giuffrè Francis Lefevre, 2021
4. S. MICELI, A. GANGEMI, *Psicologia dell'intelligenza*, Laterza, 2018
5. S. QUINTARELLI, *Intelligenza Artificiale, cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà*. Bollati
6. A. BINET, T. SIMON, *Methodes nouvelles pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux*. *Année Psych* 1905;11:191-336.
7. W. STERN. *The Q.I: measurements of intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press, 1912. -H. GARDNER, *Formae mentis*. *Saggio sula pluralità dell'intelligenza*, Feltrinelli, 2013. D.
8. GOLEMAN, *L'intelligenza Emotiva, che cos'è e perché può renderci felici*, Rizzoli, 2011 -J. KAPLAN, *L'intelligenza Artificiale*, Luiss University Press, 2018

9. -J. MC CARTHY, M.L. MINSKY, N. ROCHESTER, C. E. SHANNON, A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, Standford, 1955.
10. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, Bruxelles, art.1. 7 dicembre 2018, COM(2018) 795 Final.
11. -Commissione Europea: White paper on Artificial Intelligence-A European approach to excellence and trust. COM(2018) 65 Final.
12. -A. LONGO, G. SCORZA, Intelligenza Artificiale, impatto sulle nostre vite, diritti e libertà, Mondadori Università, 2020
13. -F. ROSSI, I confini del futuro, possiamo fidarci dell'intelligenza artificiale? Feltrinelli, 2019 -U. RUFFOLO, Intelligenza Artificiale, Il diritto, I diritti, L'Etica, Giuffrè Editore, 2020
14. -D. RASSKIN-GUTMAN, Metáforas de ajedrez: la mente humana y la inteligencia artificial, La Casa del Ajedrez, 2005
15. -R. MARMO, Algoritmi per l'intelligenza artificiale, Hoepli Editore, 2020,
16. -D. HUME, Ricerca sull'intelletto umano. Testo inglese a fronte, a cura di M. Dal Prà, Laterza, 2006 -W.S. MCCULLOCH,



- W. PITTS, A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, in the bulletin of mathematical biophysics, 1943.
17. F. ROSENBLATT, The Perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain, in Psychological Review, 1958
18. -N. COSTANTINI, New Scientist, Macchine che pensano, Dedalo Edizioni, 2008
19. -S.J. RUSSEL, P. NORVING, "Artificial intelligence, a Modern Approach" Prentice Hall, 1995
20. 96

21. -G.ASSENZA, L. FARAMONDI, L. VOLLERO, G. OLIVA, “Aspetti innovativi dell’industria 4.0 e applicazione alla sanità e all’industria farmaceutica”, Università Campus Bio-Medico di Roma
22. Artificial Intelligence and life in 2030 – One Hundred Year Study on Artificial Intelligence, Stanford University, 2016
23. B.WOLF, C. SCHOLZE, “Medicine 4.0”, Biomedical Engineering 2017
24. -JAMA NETWORK, Validation of a Deep Learning Algorithm for the Detection of Malignant Pulmonary Nodules in Chest Radiographs, 2020
25. -R. ASCIONE, Il Futuro della Salute, come la tecnologia digitale sta rivoluzionando la medicina (e la nostra vita),
26. -H CERGAS-BOCCONI, Rapporto OASI 2019 Osservatorio sulle Aziende e sul Sistema Sanitario Italiano, 2020 Hoepli Editore, 2018,
27. -P. R. BOSCOLO, K. LICO, L’emergenza diventa volano per l’intelligenza artificiale, Franco Angeli, 2021
28. -E. D’ALBERGO, T. FASCIANI, Istituzioni e crisi Covid-19 in Italia: agende e (de)politicizzazione nella governance dell’intelligenza artificiale, Rivista Trimestrale di scienza dell’amministrazione 2/2020
29. -Norme di diritto civile sulla robotica: Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL))

30. -Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, Bruxelles, art.1. 7 dicembre 2018, COM(2018) 795 Final
31. -Comunicazione della Commissione Europea COM(2020) 65 FINAL del 19/02/2020, A White paper on Artificial Intelligence
32. -MISE, Proposte per una Strategia Italiana per l'intelligenza artificiale, 2020
33. MID, Strategia di Innovazione Italia 2025, le prime azioni per l'Italia del futuro
34. -L. BOBBIO, G. POMATTO, S. RAVAZZI, Le Politiche Pubbliche, problemi soluzioni incertezze conflitti, Mondadori Università, 2017
35. -REGOLAMENTO (UE) 2017/745 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 5 aprile 2017, art.2(1)
36. -F. TOTH, R. LIZZI, Le trasformazioni silenziose delle politiche sanitarie in Italia e l'effetto catalizzatore della grande crisi finanziaria, Il Mulino, 2019
37. -C. CIARDO, il servizio sanitario nazionale alla prova dell'emergenza COVID-19: il rischio di una sanità diseguale
38. -RAPPORTO OECD, State of Health in the EU, ITALIA, profilo della sanità 2019
39. -V. ATELLA, J.KOPINESKA, Invecchiamento e politiche sanitarie: la sfida per un sistema sostenibile, Giornale Italiano di Farmacoeconomia e Farmacoutilizzazione,

2014 -ISTAT, Anziani, le conzioni di salute in Italia ed in  
Unione Europea, 2017.

40. -RAPPORTO OECD, State of Health in the  
EU, ITALIA, profilo della sanità 2019 -F.  
TOTH, La sanità in Italia, Il Mulino,

- 
41. -2014 Report dell'Osservatorio Nazionale sulla Salute nelle Regioni Italiane, 2019
  42. -MARSH, Report Madmall, Studio sull'andamento del rischio da medical malpractice nella sanità pubblica e privata, 2020
  43. -U. GENOVESE, Effetti della medicina difensiva sulla pratica medica e sul processo di cura, *Medicinae Doctor*, 2012
  44. -A. ARDISSONE, La relazione medico-paziente nella sanità digitale. Possibili impatti sul professionalismo medico, *Rassegna Italiana di Sociologia* 1/2018
  45. -D. SELVA, Divari digitali e disuguaglianze in Italia prima e Durante il Covid-19
  46. -M. TERRANEO, Le sfide dell'equità in prospettiva sociologica, Franco Angeli Editore, 2018
  47. -R CARUANA, Y. LOU, J. GEHRKE, ET AL. Intelligible models for healthcare: predicting pneumonia risk and hospital 30-day readmission. *Proceedings of the 21th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* 2015; 1721-30.9

## Sitografia

48. -<https://people.dm.unipi.it/trevisan/didattica/2016-2017/statistica-bayesiana.pdf>
49. -<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/life-sciences-health>
50. [care/AI%20report%20medtech\\_Deloitte%20Italia.pdf](#) in data 28/08/2021

- 
51. -[https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/artificial-intelligence-in-healthcare-](https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/artificial-intelligence-in-healthcare-market-436)
  52. [market-436](https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/artificial-intelligence-in-healthcare-market-436)
  53. -[https://www.01health.it/tecnologie/intelligenza-artificiale/intelligenza-artificiale-settore-sanitario-](https://www.01health.it/tecnologie/intelligenza-artificiale/intelligenza-artificiale-settore-sanitario-75-miliardi-dollari-2027/)
  54. [75-miliardi-dollari-2027/](https://www.01health.it/tecnologie/intelligenza-artificiale/intelligenza-artificiale-settore-sanitario-75-miliardi-dollari-2027/)
  55. -[AI report medtech\\_Deloitte Italia.pdf](#)
  56. -[https://www.dottnet.it/articolo/30066/le-app-che-scovano-melanomi-con-smartphone-non-sono-](https://www.dottnet.it/articolo/30066/le-app-che-scovano-melanomi-con-smartphone-non-sono-affidabili/)
  57. [affidabili/](https://www.dottnet.it/articolo/30066/le-app-che-scovano-melanomi-con-smartphone-non-sono-affidabili/)
  58. -[https://www.newence.com/2020/02/22/tumori-cutanei-poco-affidabili-le-app-per-smartphone-](https://www.newence.com/2020/02/22/tumori-cutanei-poco-affidabili-le-app-per-smartphone-che-analizzano-le-alterazioni-della-pelle/)
  59. [che-analizzano-le-alterazioni-della-pelle/](https://www.newence.com/2020/02/22/tumori-cutanei-poco-affidabili-le-app-per-smartphone-che-analizzano-le-alterazioni-della-pelle/)
  60. -[https://www.airc.it/cancro/prevenzione-tumore/prevenzione-donna/seno-autopalpazione-visita-](https://www.airc.it/cancro/prevenzione-tumore/prevenzione-donna/seno-autopalpazione-visita-senologica#:~:text=Di%20seguito%20alcune%20informazioni%20sulla,uomini)%20di%20tumore%20del%20seno)
  61. [senologica#:~:text=Di%20seguito%20alcune%20informazioni%20sulla,uomini\)%20di%20tumore](https://www.airc.it/cancro/prevenzione-tumore/prevenzione-donna/seno-autopalpazione-visita-senologica#:~:text=Di%20seguito%20alcune%20informazioni%20sulla,uomini)%20di%20tumore%20del%20seno)
  62. [%20del%20seno](https://www.airc.it/cancro/prevenzione-tumore/prevenzione-donna/seno-autopalpazione-visita-senologica#:~:text=Di%20seguito%20alcune%20informazioni%20sulla,uomini)%20di%20tumore%20del%20seno)
  63. -[https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/screening-tests-and-early-](https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/screening-tests-and-early-detection/mammograms/limitations-of-mammograms.html)
  64. [detection/mammograms/limitations-of-mammograms.html](https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/screening-tests-and-early-detection/mammograms/limitations-of-mammograms.html)
  65. -<https://www.nature.com/articles/s41586-019-1799-6>
  66. -[https://www.scienzainrete.it/articolo/diagnosi-automatizzate-dalla-covid-19-ai-tumori-al-](https://www.scienzainrete.it/articolo/diagnosi-automatizzate-dalla-covid-19-ai-tumori-al-seno/chiara-sabelli/2020-10-23)
  67. [seno/chiara-sabelli/2020-10-23](https://www.scienzainrete.it/articolo/diagnosi-automatizzate-dalla-covid-19-ai-tumori-al-seno/chiara-sabelli/2020-10-23)
  68. -<https://salutedigitale.blog/2018/11/07/clinical-decision-support-system-cosa-sono-a-che-servono/>
  69. -<http://www.medilogy.it/html/soluzioni/medidrug-asl-e-ospedali-soluzioni-medilogy.asp>
  70. <https://www.03.ibm.com/software/sla/sladb.nsf/8bd5c6b9fa8039c86256c6800578854/78b336628>

71. 63a9fc18625829500761cf2/\$FILE/i128-0007-04\_05-2018\_it\_IT.pdf
- <https://pharma.easydata.it/watson-for-oncology-e-l-a-sfida-al-cancro/> consultato il 4/09/2021

- 
72. -[https://forward.recentiproggressi.it/it/rivista/numero-8-intelligenza-artificiale/articoli/watson-accompagna-il-lavoro-degli-oncologi/#bio1\\_4](https://forward.recentiproggressi.it/it/rivista/numero-8-intelligenza-artificiale/articoli/watson-accompagna-il-lavoro-degli-oncologi/#bio1_4)
    - <https://pharma.easydata.it/watson-for-oncology-e-la-sfida-al-cancro/> onvc
  73. -<https://www.campolongohospital.com/news/ecco-il-lokomat-la-nuova-frontiera-della-riabilitazione-al-campolongo-hospital/>
  74. [https://www.researchgate.net/publication/243769277\\_Rutgers\\_Ankle\\_orthopedic\\_rehabilitation\\_interface](https://www.researchgate.net/publication/243769277_Rutgers_Ankle_orthopedic_rehabilitation_interface)
  75. [https://www.researchgate.net/publication/243769277\\_Rutgers\\_Ankle\\_orthopedic\\_rehabilitation\\_interface](https://www.researchgate.net/publication/243769277_Rutgers_Ankle_orthopedic_rehabilitation_interface)
  76. [interface](https://www.researchgate.net/publication/243769277_Rutgers_Ankle_orthopedic_rehabilitation_interface)
  77. -[https://en.wikipedia.org/wiki/Leonardo\\_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Leonardo_(robot))
  78. -<https://i-rim.it/it/project/tug/>
  79. -[http://www.salute.gov.it/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2129\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/C_17_pubblicazioni_2129_allegato.pdf)
  80. -<https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/immuni-come-funziona-lapp-italiana-contro-il-coronavirus/>
  81. [coronavirus/](https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/immuni-come-funziona-lapp-italiana-contro-il-coronavirus/)
  82. -<https://www.key4biz.it/cina-e-covid-app-di-tracciamento-e-telecamere-per-tornare-liberi-il-paradosso-della-sorveglianza-digitale/358203/>
  83. [paradosso-della-sorveglianza-digitale/358203/](https://www.key4biz.it/cina-e-covid-app-di-tracciamento-e-telecamere-per-tornare-liberi-il-paradosso-della-sorveglianza-digitale/358203/)
  84. -<https://www.garanteprivacy.it/home/docweb/-/docweb-display/docweb/9294061>
  85. -<https://www.nature.com/articles/s41467-020-17971-2.pdf>
  86. -<https://www.med4.care/intelligenza-artificiale-diagnosi-covid-19/>
  87. -<https://www.covid-19-sounds.org/it/>
  88. -<https://cordis.europa.eu/article/id/417988-the-sound-of-covid-19-new-app-to-identify-symptoms->



- 
89. through-voices-and-coughs/it
  90. -[http://www.intermeditalia.it/ita/news/dispositivi\\_indosabili\\_biobeat\\_97](http://www.intermeditalia.it/ita/news/dispositivi_indosabili_biobeat_97)
  91. -[https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Proposte\\_per\\_una\\_Strategia\\_italiana\\_AI.pdf](https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Proposte_per_una_Strategia_italiana_AI.pdf)
  92. -<https://www.i-com.it/2020/07/09/intelligenza-artificiale-pubblicata-la-strategia-per-una-renaissance-dellitalia/>
  93. renaissance-dellitalia/
  94. -<https://www.ilsole24ore.com/art/scelta-nuova-app-tracciamento-contagi-si-chiama-immuni-AD1icnK>
  95. AD1icnK
  96. -<https://www.giurcost.org/decisioni/1990/0455s-90.html>
  97. -<https://alterthink.it/la-malattia-dei-costi-di-baumol-trattagli-e-de-finanziamenti-al-ssn/>
  98. -[http://www.sossanita.it/doc/2017\\_07\\_quanti-italiani-rinunciano-cure.pdf](http://www.sossanita.it/doc/2017_07_quanti-italiani-rinunciano-cure.pdf)
  99. -<https://www.ilsole24ore.com/art/un-paese-che-invecchia-velocemente-sotto-spinta-baby-boomers-AESrSEiE>
  100. boomers-AESrSEiE
  101. -[http://www.quotidianosanita.it/governo-e-parlamento/articolo.php?articolo\\_id=26843](http://www.quotidianosanita.it/governo-e-parlamento/articolo.php?articolo_id=26843)
  102. -<https://www.youtube.com/watch?v=mbiAp7P8thI>
  103. -<https://www.scuoladirobotica.it/digital-divide-lo-0-1-e-una-metafora-della-nuova-ingiustizia-digitale/>
  104. digitale/
  105. -<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aax2342>
  106. [https://www.lescienze.it/news/2019/10/29/news/milioni\\_neri\\_pregiudizio\\_razziale\\_algoritmi\\_sanitari-4596396/](https://www.lescienze.it/news/2019/10/29/news/milioni_neri_pregiudizio_razziale_algoritmi_sanitari-4596396/)
  107. ari-4596396/
  108. -<https://www.giurisprudenzapenale.com/2019/04/24/la-micus-curiae-un-algoritmo-chiacchierato->

109. [caso-loomis-alla-corte-suprema-del-wisconsin/](#)

- 
110. -<https://www.dataprotectionlaw.it/2019/05/07/lalgoritmo-ch-e-condanna-i-limiti-della-giustizia-predittiva/>
  111. predittiva/
  112. -<https://www.giurisprudenzapenale.com/2019/04/24/lamicus-curiae-un-algoritmo-chiacchierato-caso-loomis-alla-corte-suprema-del-wisconsin/>
  113. caso-loomis-alla-corte-suprema-del-wisconsin/
  114. -<https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>

## **Sommario.**

*In questa pubblicazione vengono introdotti alcuni concetti fondamentali riguardo agli standards per l'informatica sanitaria interoperabile con la tecnologia VRO ed il s.o. XPL. Vengono descritte tre categorie di standards (norme volontarie, standard de facto, regole imposte dalle autorità) e tre campi di applicazione (informatica e telematica in generale, informatica sanitaria, dati clinici), creando così una tabella di riferimento con 9 caselle. Ogni applicazione informatica deve obbedire alle regole imposte dalle autorità, deve scegliere gli standard de facto in informatica e telematica più promettenti per il prossimo futuro, può uniformarsi alle norme volontarie in informatica sanitaria. Ogni utente ha*

*l'opportunità di promuovere egli stesso la preparazione di norme volontarie nel proprio settore di interesse, partecipando alle attività nazionali di normazione in ambito UNI.*

### **Introduzione**

Gli standard sono un principio essenziale sia per assicurare l'interoperabilità tra sistemi informatici diversi, sia per preservare i dati memorizzati con un sistema al momento dell'acquisizione di un nuovo sistema.

Nel campo dell'informatica vediamo il diffondersi di standard per usi estremamente generali, come ad esempio il formato HTML per le pagine web, che permettono di visualizzare informazioni da fonti eterogenee nella rete INTERNET, con un qualsiasi browser (o navigatore, come ad esempio Explorer o Netscape).

Altri standard di notevole successo riguardano la posta elettronica, che permette di spedire e ricevere messaggi e files

indipendentemente dal calcolatore utilizzato e dal suo sistema operativo.

A livello internazionale vengono impiegate molte risorse nelle attività di normazione specifiche per l'informatica sanitaria, che coinvolgono sia le autorità e le grandi organizzazioni pubbliche e private, sia le industrie produttrici e gli utenti finali (soprattutto i medici e gli infermieri).

Infatti le modalità di erogazione dell'assistenza sanitaria si orientano verso la frammentazione in interventi molto specialistici (un episodio di cura viene frammentato in molti incontri con diversi operatori sanitari); e nasce quindi la necessità di ricostruire l'unitarietà spaziotemporale degli interventi socio-sanitari.

Inoltre, sul versante più tecnologico, nel settore sanitario sono frequenti apparecchiature sofisticate (specialmente per il monitoraggio dei pazienti e per la generazione di immagini di supporto all'attività diagnostica), con ritmi pressanti di

innovazione ed aggiornamento. Interfacce uniformi — basate su standards — permetteranno di mantenere il passo verso gli avanzamenti tecnologici, in modo graduale e non traumatico per il sistema informativo nel suo insieme.

In altri termini, i progressi dell'informatica e delle reti di comunicazione permettono oggi di far comunicare tra loro dei calcolatori per due tipi di cooperazione:

1. "**gestionale**" — far interagire due applicazioni diverse per lo scambio di richieste e risultati (prescrizioni di farmaci e di analisi, lettera di dimissione, prenotazione di prestazioni tramite centri unificati di prenotazione – es. CUP);
2. "**clinica**" — accedere tempestivamente al momento del bisogno alle informazioni cliniche memorizzate in applicazioni, anche remote, gestite da altri operatori sanitari o da apparecchiature sofisticate.

Assisteremo quindi al diffondersi di sistemi informatici compositi ma cooperativi (se trasparenza e interoperatività risulteranno garantite ed economiche — grazie agli standards) permetterà di gestire in modo uniforme le informazioni sui

pazienti e le prestazioni, per il benessere globale dell'individuo e della popolazione.

Vedremo in questo capitolo che la produzione di standards per l'informatica sanitaria non è altrettanto semplice rispetto agli standards informatici di interesse generale, anche se negli ultimi dieci anni sono stati fatti notevoli progressi.

Nello stesso tempo, gli standard prodotti in questo campo non sono così "neutrali" come gli standard di telecomunicazione appena citati: essi riguardano l'informazione clinica e i modi di rappresentarla in un calcolatore, e quindi possono influenzare in modo determinante il funzionamento delle cartelle cliniche elettroniche e dei sistemi informativi sanitari (e quindi il comportamento degli utenti finali, medici e infermieri).

Paradossalmente, l'efficacia di uno standard si riscontra nella sua "trasparenza": più sono adeguati al loro scopo, meno ci accorgiamo della loro esistenza. Ad esempio, l'utente di un televisore o di un telefono non si rende conto della quantità di

standard che sono necessari ad assicurare il funzionamento di tali apparecchi.

In questo settore occorre invece che gli operatori sanitari — ed in particolare i medici — partecipino alle attività di preparazione e di valutazione degli standard, per renderli sempre più adatti alle loro specifiche esigenze, senza subirne limitazioni nella routine professionale.

### ***Il contenuto degli standard***

Secondo la American Society for Testing and Materials (ASTM), gli standard possono essere di sei tipi diversi:

1. specifiche tecniche — la definizione di un insieme di requisiti che devono essere soddisfatti da un sistema, con le procedure per determinare se il sistema soddisfa tali requisiti
2. standard operativo — una procedura che descrive come eseguire una o più operazioni o funzioni specifiche



3. terminologia — un documento che comprende termini, definizioni, descrizioni, spiegazioni, abbreviazioni e acronimi
4. classificazione — un arrangiamento sistematico o suddivisione di prodotti, sistemi o servizi in gruppi, in base a caratteristiche similari
5. istruzioni — una serie di opzioni o istruzioni (che non raccomandano un particolare comportamento)
6. metodi di test — procedure per identificare, misurare e valutare un materiale, un prodotto, un sistema

Per assicurare il buon funzionamento di applicazioni in informatica sanitaria, finora è stata data particolare enfasi alla comunicazione tra sistemi eterogenei (interoperabilità), e quindi alle specifiche tecniche relative ai formati standard dei messaggi.

Tali messaggi sono concepiti per essere prodotti agevolmente dal sistema che spedisce ed essere facilmente interpretabili dalle applicazioni riceventi. Inoltre devono poter trasferire in

modo preciso le informazioni necessarie per un colloquio efficace tra il sistema che spedisce e il sistema che riceve, ad esempio per ordini relativi ad analisi di laboratorio il sistema ricevente deve essere in grado di capire senza ambiguità quali sono le analisi da eseguire, il tipo di prelievo effettuato, le modalità utilizzate per conservare il campione, etc.

Attualmente è in progressione l'interoperabilità, basata sulla armonizzazione dei campi che compongono i diversi messaggi (attraverso un unico modello di dati di riferimento) e sulla preparazione di tabelle esplicite e dettagliate con i valori accettabili per ogni campo (dominii di valori), costruite ex-novo o estratte da sistemi di codifica esistenti.

### ***I canali per produrre e diffondere gli standard***

La parola inglese standard (in italiano "norma") è abitualmente usata con diversi significati. Infatti essa viene utilizzata di solito per tre tipi di documenti prodotti secondo regole completamente diverse, che descriveremo nel seguito.

1. norme volontarie.

Si tratta di documenti approvati per consenso secondo un preciso processo all'interno di uno degli enti normatori ufficiali (es. ISO, CEN, UNI).

Secondo il "nuovo corso" recentemente instaurato dalla Unione Europea (UE), i governi nazionali e l'UE sono tenuti ad approvare leggi e direttive generiche, lasciando agli enti normatori il compito di produrre, approvare, adottare, mantenere e distribuire le regole dettagliate di applicazione.

Rappresentanti delle industrie interessate ad un dato settore, degli utenti, del mondo accademico, della ricerca e delle autorità si incontrano nell'ambito di una Commissione

Tecnica volontaria, e producono le norme secondo un processo prestabilito. Gli enti normatori non sono più emanazioni governative, ma hanno un ruolo proprio, indipendente.

Nei Paesi dell'UE le norme volontarie prodotte da CEN e CENELEC (gli enti normatori europei) diventano obbligatorie per tutti i contratti pubblici al di sopra di soglie prefissate.

2. standard de facto.

Si tratta di regole o prodotti che si impongono sul mercato e rappresentano quindi un preciso riferimento di cui occorre tener conto.

Nel settore informatico, l'esempio più ovvio è dato dal sistema operativo Windows per personal computer.

L'uso degli standard de facto in una particolare applicazione software è dato da considerazioni di convenienza.

Accanto a questi standard a posteriori si stanno diffondendo standard prodotti da consorzi di industrie fuori del settore degli Enti Normatori ufficiali. L'esempio più noto è il W3C, il consorzio che produce le regole per XML e un certo numero di standard sull'uso del Web.

### 3. regole imposte dalle autorità

Si tratta di leggi, regolamenti e circolari che impongono determinati comportamenti e/o messaggi standard e/o definizioni di data elements (per esempio, di modulistica cartacea o elettronica per la notifica di eventi di interesse sanitario, certificati, richieste di rimborso, prescrizioni).

Nel nostro caso, possono essere a livello nazionale, regionale, locale (comune o azienda sanitaria).

Per l'informatica e la telematica, sarebbe auspicabile che tali regole fossero stabilite in modo uniforme a livello nazionale, e solo nei casi di reale necessità, lasciando agli enti normatori il loro ruolo di mediazione e ricerca di consenso.

*Per evitare confusioni, useremo anche noi nel seguito la parola "standard" per indicare genericamente uno dei tipi appena descritti. Useremo invece "norme volontarie" per indicare specificatamente le norme prodotte dagli enti normatori riconosciuti.*

### ***Il campo di applicazione degli standard***

Accanto all'asse appena descritto, occorre considerare un'altra variabile: il campo di applicazione. Infatti anche qui si possono distinguere tre settori.

## 1. informatica e telematica in generale

Ricadono in questo settore tutti i sistemi operativi, i linguaggi di programmazione, gli standard generici di comunicazione (ad esempio quelli sugli Open Systems descritti dai livelli ISO-OSI), i linguaggi di interrogazione (es. SQL).

Fuori dagli enti normatori, sono da ricordare CORBA, DCOM (Microsoft), W3C.

Il settore sanitario può influenzare solo in modo marginale la produzione di questi standard, ma deve invece essere in grado di selezionare quelli appropriati alle applicazioni da sviluppare.

## 2. informatica sanitaria

Si tratta di tutti gli standard che hanno per oggetto l'informatica (e la telematica) in ambito sanitario. Accanto alle regole emanate dal Sistema Sanitario Nazionale (per esempio sul sistema informativo di governo, oppure sui tracciati record per i rimborsi regionali), esistono le norme volontarie europee del CEN (relative soprattutto alla definizione di messaggi) e alcune norme UNI.

Le attività ISO sono appena iniziate e non hanno ancora prodotto norme.

Molto attive sono le "Standard Developing Organisations" (SDO) negli USA, riconosciuti dall'ANSI (l'ente normatore nordamericano) in quanto adottano un processo di ballottaggio e approvazione secondo le direttive della stessa ANSI.

Tra queste vanno ricordate l'IEEE (soprattutto riguardo alle apparecchiature), l'ASTM e HL7 (messaggi soprattutto in ambito ospedaliero),

Inoltre esistono organizzazione fuori del circuito normativo ufficiale, come DICOM (immagini), CORBAmed (il settore sanitario di CORBA), MS-HUG (il gruppo di lavoro in sanità promosso Microsoft per la promozione di DCOM, con la sua emanazione europea, MS-HUG-E). Per i sistemi di codifica, l'Italia ha adottato, a livello nazionale obbligatorio, standard de facto come la classificazione statistica delle malattie prodotta dall'OMS (ICD) e il sistema DRG.

### 3. standards specifici sui dati clinici

Si tratta degli standard specifici — all'interno dell'informatica sanitaria — per facilitare la diffusione e per aumentare l'efficacia delle applicazioni che gestiscono dati clinici, in particolare per la gestione di una cartella clinica elettronica da parte di diversi operatori sanitari. Il settore è particolarmente complesso, ma è anche l'argomento di maggiore interesse per gli utenti finali (i medici) per il suo potenziale impatto sulla pratica clinica quotidiana.

#### ***La tabella di riferimento sugli standard***

Incrociando i due assi sopra descritti (i canali per sviluppare gli standard contro campo di applicazione), si ottiene una tabella con nove caselle.

La tabella servirà come riferimento per le considerazioni successive.

canale campo applic.	norme volontarie	standard de facto	regole imposte dalle autorità
-------------------------	------------------	-------------------	----------------------------------



<b>informatica e telematica</b>	ISO-OSI, TCP-IP	Microsoft Windows CORBA, MS-DCOM W3C (XML, XSL, ...)	firma elettronica AIPA
<b>informatica sanitaria</b>	CEN TC251, UNI U72, ISO TC215 ANSI-HL7, ANSIIEEE, ANSI-ASTM	NEMA-DICOM (immagini) CORBAMED (lexicon, COAS, ...)	leggi e regolamenti nazionali e regionali
<b>dati clinici</b>	norme sul formato delle cartelle cliniche elettroniche e sul loro contenuto	generalizzazione dei dati utilizzati in singole applicazioni	compatibilità con moduli di notifiche, prescrizioni e certificati previsti da leggi e regolamenti nazionali e regionali

### Oltre le norme informatiche ISO-OSI

I moderni sistemi telematici di uso generale hanno definito un contesto di "Open Systems": sistemi aperti - modulari ed interconnessi - progettati in riferimento ad adeguate soluzioni tecnologiche e organizzative.

---

Il *Ministero della Sanità* ha individuato e reso noti i *profili normativi*, che fissano le *opzioni* nei sistemi aperti “informatici” (sistemi operativi, linguaggi, ...) ai quali il proprio software dovrà uniformarsi, per permettere a diversi sistemi hardware e software di coesistere e di interagire. Unitamente alle Circolari del *Dipartimento della Funzione Pubblica*, questo passo è fondamentale per la Pubblica Amministrazione: si recepiscono gli standard internazionali e le direttive comunitarie e si prepara il *mercato unico* nell'Unione Europea. Si ottiene infatti la possibilità di trasportare lo stesso software in situazioni differenziate e di trasmettere messaggi tra calcolatori eterogenei.

Tuttavia per realizzare concretamente l'obiettivo di integrazione di sistemi informativi sanitari a livello nazionale e europeo occorre in parallelo un altro passo: definire in modo univoco i *dati* su cui operare, e la struttura dei *messaggi* da scambiare. Soltanto se questi risultano omogenei all'interno del sistema sanitario sarà infatti effettivamente possibile sia la

---

costruzione di moduli software altrettanto omogenei, sia uno scambio di dati efficace tra applicazioni diverse.

### **Oltre i sistemi di codifica attuali**

Il settore medico ha sviluppato da tempo strumenti che permettono il confronto e l'aggregazione di dati per uso principalmente statistico.

L'esigenza si è manifestata chiaramente nel secolo scorso, con le prime tavole di mortalità e l'impostazione del sistema di classificazione che è successivamente evoluto nella decima revisione della *Classificazione Internazionale delle Malattie*.

Le nuove esigenze hanno provocato la crescita di numerosi sistemi specializzati e tra loro incompatibili, dal MeSH (thesaurus per ricerche bibliografiche), allo SNOMED (nomenclatura sistematizzata multiassiale), ai DRG e AVG (raggruppamenti omogenei di pazienti ospedalieri e ambulatoriali, per il rimborso delle prestazioni).

Si va ora diffondendo la necessità di collegare i flussi informativi di tipo *economico - amministrativo* a quelli più propriamente *clinici epidemiologici*, con la consapevolezza

che una riqualificazione del Sistema Sanitario deve passare attraverso la valutazione della qualità dell'assistenza e l'analisi delle implicazioni economiche (vedi l'iniziativa dei ROD/DRG del Ministero della Sanità).

La medicina sta inoltre subendo una profonda trasformazione: si tende ad offrire un servizio integrato sul territorio, basato su diversi livelli ed aree di competenza che mirano sinergicamente al benessere del cittadino. I dati sanitari risultano frammentati in un numerosi accessi a strutture diverse, e nasce il bisogno di trasmettere ed utilizzare in modo (semi)automatico i dati clinici all'interno del sistema, innescato dagli sviluppi più recenti delle telecomunicazioni e della microinformatica.

### ***Necessità e vantaggi della normazione***

La peculiarità dell'applicazione informatica al settore sanitario richiede lo sforzo congiunto di due tipi di competenze, già da tempo autonomamente organizzate ognuna al proprio interno e pertanto afferenti a due separate reti: gli enti normativi da

una parte (ISO-OSI per il settore informatico) e organizzazioni autorevoli dall'altra (OMS per il settore sanitario).

Anche nel nostro paese esiste una forte separazione tra questi due settori, sia come modalità operative (l'industria rispetto al sistema sanitario pubblico), che come discipline scientifiche (informatica e medicina).

In Europa, l'introduzione dei sistemi informativi nei Sistemi Sanitari nazionali ha sofferto della mancanza di un approccio comune. I sistemi sono stati progettati separatamente e spesso per soddisfare bisogni apparentemente molto specifici legati a situazioni locali.

Si veda ad esempio l'introduzione dei singoli CUP - "Centri unificati di prenotazione" a livello locale, senza un coordinamento e una standardizzazione a livello nazionale basata su requisiti e funzionalità comuni alle diverse realtà locali.

Inoltre l'enfasi è stata quasi sempre posta sulle funzioni *amministrative*, mentre le funzioni *cliniche* sono rimaste generalmente in secondo piano.

Un sistema sanitario pubblico, come quello italiano, ha inoltre l'esigenza di ottimizzare l'investimento che sta compiendo nell'informatizzazione delle proprie strutture. Occorre quindi ottenere l'indipendenza da singoli fornitori, la possibilità di far crescere e aggiornare gradualmente e continuamente l'hardware ed il software, la trasportabilità del software in diversi contesti locali (non solo su hardware diversi).

### **Trasportabilità**

La trasportabilità del software sanitario è difficilmente raggiunta, sia a livello nazionale che europeo, per la mancanza di norme specifiche per la Sanità. Tale trasportabilità è peraltro necessaria se vuole essere soddisfatta la domanda di sistemi nell'Europa degli anni '90. Il costo per lo sviluppo e la manutenzione dei prodotti software è alto. Sviluppare software medico, adattabile a diversi utenti, massimizza il ritorno dagli investimenti di ricerca e sviluppo, sfrutta l'esperienza di un gruppo limitato di progettisti specializzati, aumenta la performance soddisfacendo le necessità di ampie classi di utenti.

La trasportabilità del software in Europa è un obiettivo di più lungo respiro, che richiede collaborazione internazionale, compromessi e consenso, pianificazione in comune, facile integrazione di componenti, ma soprattutto norme europee e un accurato lavoro sulla *terminologia* multilingue.

### **Modularità e interoperabilità**

Una soluzione globale che cercasse di soddisfare contemporaneamente tutte le necessità dei potenziali utenti risulterebbe certamente complessa, troppo difficile da aggiornare ed in ultima analisi troppo costosa. L'approccio, sia nazionale che europeo, deve essere basato su un insieme intercorrelato di *moduli funzionali*, che facciano riferimento a un *modello comune*, senza tuttavia prefigurare specifiche decomposizioni implementative.

Tali moduli realizzano nel complesso tutti i compiti richiesti al sistema informativo; essi sono generici per natura e permettono di fornire al cliente varie opzioni, soprattutto diversi livelli di scala.

Questo approccio richiede appunto un modello uniforme dei dati (nazionale o meglio europeo), e norme per lo scambio di dati medici e amministrativi tra moduli funzionali.

### **Una piattaforma comune per lo sviluppo del settore**

Una piattaforma normativa, con linee di indirizzo e specifiche aderenti alle esigenze della Sanità, è in grado di offrire due ordini di vantaggi:

- ai decisori sanitari fornisce la sicurezza di integrabilità e la salvaguardia degli investimenti in informatica, legate a un modello che deve essere omogeneo e stabile nelle sue basi, ma nello stesso tempo deve risultare evolutivo, tempestivo e adattabile ai bisogni specifici, nel dettaglio;
- ai produttori permette investimenti in software di applicabilità relativamente generale, con garanzia di portabilità e di riutilizzabilità in contesti diversi, grazie ad una definizione consensuale di specifiche omogenee.

E proprio la piattaforma comune, che definisca le tipologie dei messaggi e gli strumenti semantici per l'interpretazione uniforme dei dati, grazie ad un quadro di riferimento e un



modello informatico omogeneo, rende possibile tale avanzamento e quindi una tempestiva ed ampia diffusione di sistemi informatici efficienti, adeguata alle reali pressanti esigenze di gestione e programmazione del nostro Sistema Sanitario.

Da una parte quindi si hanno economie di scala e maggiore sicurezza negli investimenti, che favoriscono lo sviluppo generale del settore, dall'altra una concorrenza più forte ma anche più corretta e chiara: nel medio periodo, l'espansione della singola impresa non dovrà tanto essere ricercata nell'allargamento della propria quota di mercato, ma piuttosto nella crescita complessiva del settore, fino ad oggi non ancora decollato.

### ***Un approccio moderno alla normazione***

Negli ultimi anni il concetto stesso di normazione è radicalmente cambiato, specialmente in Europa Occidentale (nei 18 paesi della CEE e dell'EFTA che formano il CEN, l'ente europeo di normazione).

Il sistema di norme in un settore viene oggi *accuratamente programmato*, per progettare organicamente *un servizio* che faciliti produttori e utenti, richiedendo loro *un apporto costruttivo fin dalle prime fasi del processo*.

Si sta sviluppando un numero crescente di norme-guida avanzate che cercano di *orientare ed armonizzare* per quanto possibile il mercato, prima che vengano sviluppati prodotti incompatibili, senza ovviamente arrestare il processo di innovazione e la ricerca di soluzioni ottimali.

A questo nuovo approccio sono collegati ad esempio i forti investimenti comunitari prenormativi, afferenti al Programma Quadro di ricerca europea (ESPRIT, AIM, RACE,...).

La normazione in Informatica Sanitaria si è sviluppata recentemente, dando luogo ad iniziative a livello mondiale ed europeo in diversi ambienti industriali, accademici e amministrativi (*informatico, bioingegneristico, medico-clinico, epidemiologico, economicogestionale*); nell'ultimo anno è cresciuto lo sforzo di coordinamento e di integrazione, anche tra Europa (CEN) e Stati Uniti (HL7).

Alcune iniziative stanno convergendo verso proposte operative, in un mosaico molto complesso.

Su mandato delle Comunità, nel 1990 è stato messo a punto con una vasta consultazione in tutta Europa un programma di lavoro globale per la normazione nell'informatica sanitaria.

Esso costituisce il primo tentativo di presentare in modo complessivo ed equilibrato tutte le problematiche di questo settore, altamente interdisciplinare e finora parcellizzato in numerosi sottodomini.

E' opportuno ora organizzare un adeguato e tempestivo impegno italiano, in modo da offrire un contributo unitario agli sforzi internazionali e soprattutto preparare (con sensibilizzazione, ricerca di consenso e offerta di strumenti) la diffusione della nuova cultura della normazione nel nostro sistema informativo sanitario.

### **La Commissione UNI U72**

Le iniziative sulle norme in informatica sanitaria scaturiscono contemporaneamente da differenti ambiti specialistici, con proprie esigenze e cultura, quali:

- tecnologia dell'informazione e delle telecomunicazioni (hardware, software, reti),
- medicina (clinica, epidemiologia),
- Servizio Sanitario Nazionale (gestione e programmazione),
- strumentazione (laboratori di analisi, segnali e immagini).

In particolare esistono due settori consolidati: enti di normazione nel settore IT&T (CEN/CENELEC/ETSI, ISO-OSI, ...) e istituzioni interessate a statistiche sanitarie e gestione di documenti medici (OMS, ISTAT, ...).

Durante la Sesta Conferenza Mondiale di Informatica Medica, il MEDINFO a Washington nel 1986, un gruppo di accademici e di industriali riconobbe la necessità di una iniziativa comune e organizzata nel settore normativo.

Venne individuato l'IEEE (INSTITUTE FOR ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS) come possibile istituzione di riferimento e venne fondato il comitato MEDIX (Medical Data Interchange) P1157 dell'IEEE.

In seguito, su iniziativa del Progetto comunitario europeo di ricerca AIM (Advanced Informatics Medicine), è stato attivato un mandato esplorativo al CEN e all'EWOS - European Workshop for Open Systems per programmare una azione europea. Lo studio di fattibilità ha confermato la necessità di un intervento organico nel settore, ed è stato immediatamente proposto ed approvato dagli organi competenti un Comitato Tecnico del CEN (TC251, Medical Informatics).

Tale comitato è formato dai rappresentanti dei 18 enti nazionali di normazione; si è insediato nel giugno 1990 ed ha predisposto ed approvato le basi per il programma di lavoro per i prossimi anni.

### ***L'attività normativa europea***

Possono essere riconosciuti vari aspetti che caratterizzano l'attività di normazione nel settore. Tra questi, i più importanti sono i seguenti.

- ***strategia e aspetti non tecnologici*** (*framework, overview; safety, security, privacy, quality*), un quadro di riferimento e i vincoli da considerare in tutte le attività normative nel settore.

Occorre assicurare che i vari processi, interdipendenti ma autonomi nel mondo reale, siano integrabili in un unico sistema informativo complessivo, parzialmente connesso. In particolare occorre inquadrare e raccordare le problematiche sulle cartelle cliniche elettroniche. Tutte le istanze etico-legali, di sicurezza, privatezza, qualità devono essere riconosciute e rispettate.

- ***il modello dei dati*** (*information model; registration of data sets*), che il progettista di sistemi possa utilizzare nella

---

*costruzione dei sistemi, insieme ad una definizione uniforme dei dati.*

Le metodologie per la progettazione dei sistemi informativi e delle basi di dati sono incentrate sulla definizione di un dizionario dei dati e di schemi concettuali che ne esplicitano le relazioni (oggetti comuni, data sets, registrazione dei domini ammessi). In settori convenzionali l'analisi viene ripetuta per ogni cliente, poichè ogni impresa presenta specifiche connotazioni. Nel caso della Pubblica Amministrazione, ed in particolare del Sistema Sanitario italiano, ci si trova di fronte una struttura coerente, organizzata per legge, pur con differenze e particolarizzazioni locali. Un modello uniforme è *possibile* — almeno ad alto livello di generalità — e permette di progettare sistemi compatibili.

- *il formato dei messaggi (communication model, data interchange, syntax), le modalità con cui i messaggi vengono costruiti, trasmessi e interpretati tra sistemi aperti*

*(OSI), siano questi moduli di uno stesso sistema informativo o sistemi autonomi ma interconnessi.*

Questa tematica, particolarmente sentita dal settore delle telecomunicazioni, è alla base dell'impulso registrato nei tempi recenti. L'IEEE (MEDIX) sta sviluppando norme da proporre all'ISO-OSI. In Europa si è attivato l'EWOS (organismo non burocratico, creato recentemente per preparare in modo efficiente le proposte di norme sugli Open System, su mandato della CEE e del CEN).

La maggior parte delle attività del CEN in Europa e di HL7 in USA sono in questo settore. Ambedue le organizzazioni si stanno orientando verso la generazione sistematica di messaggi a partire da un unico modello di riferimento (RIM - Reference Information Model) e con la generazione automatica della descrizione del formato dei messaggi secondo l'approccio della famiglia di standards XML.

- *la **terminologia** (knowledge representation, terminology, semantics), per assicurare che applicazioni e utenti*



*comprendano in modo uniforme il significato dei dati memorizzati e trasmessi.*

E' il settore di classificazioni, nomenclature, dizionari medici, terminologie multilingue, in cui le attività delle società mediche statunitensi (tra cui AMA - American Medical Association e CAP - College of American Pathologists) si sono affiancate alla tradizionale attività dell'OMS - Organizzazione Mondiale della Sanità.

Recentemente la NLM - National Library of Medicine ha lanciato un ambizioso progetto, denominato UMLS - Unified Medical Language System, per la costruzione di un metalinguaggio e delle relative facilities di utilizzo.

- **strumentazione** (*devices, images, signals*), per definire le modalità di interconnessione e di memorizzazione di dati, segnali e immagini originati da apparecchiature biomediche.

I forti interessi dell'industria biomedica fanno sì che già esista una vasta esperienza e diversi tipi di standard de facto, utilizzabili come punto di partenza: ACR-NEMA per le

immagini; SCP-ECG per l'elettrocardiografia; IEEE P1073 MIB Medical Interface Bus; EUCLIDES e ASTM E1238 per il laboratorio di analisi; etc.

### ***L'organizzazione attuale nel CEN e nell'UNI***

Ogni gruppo di lavoro europeo (**Working Group**) è formato da esperti segnalati tramite gli enti normativi nazionali ed ha il compito di definire in modo dettagliato il lavoro normativo nel proprio settore di competenza (priorità, descrizione delle norme necessarie, istituzione e controllo dei "**Project Team**" per la stesura delle bozze) a partire dal piano di lavoro approvato nel suo complesso dal TC251 recepito dagli organi centrali del CEN e dell'Unione Europea.

L'organizzazione della commissione italiana UNI U72 è stata decisa in conseguenza alla struttura europea; i gruppi di lavoro italiani sono stati istituiti in diretta corrispondenza con gruppi omonimi europei, con il compito di fornire supporto e salvaguardare gli interessi dei partecipanti nella discussione

delle bozze di norme, oltre che di presentare candidature di esperti italiani nei singoli Project Team temporanei creati per stendere materialmente le bozze delle singole norme.

Inoltre sia a livello europeo che a livello italiano vengono costituiti di volta in volta dei gruppi di lavoro per lo sviluppo di specifiche iniziative.

Si sottolinea l'importanza della partecipazione degli utenti (sia tramite la presenza fisica alle riunioni che attraverso posta elettronica), sia a livello nazionale che a livello europeo, secondo le diverse competenze e nelle molteplici modalità previste in tutte le fasi del processo normativo:

- revisione periodica del quadro d'insieme e delle priorità;
- definizione dettagliata delle norme da preparare;
- stesura delle bozze di norme;
- commento delle bozze (e proposta di modifiche, fino all'eventuale opposizione, ai progetti di norme che siano potenzialmente lesivi di legittimi interessi);
- approvazione finale.

***Conclusioni: un servizio per la diffusione della telematica nella sanità***

Il settore della telemedicina affronta le problematiche della gestione e trasmissione di informazioni e conoscenze eterogenei (quali dati clinici e amministrativi), in particolare della rappresentazione, elaborazione, trasmissione di informazioni cliniche (dati di laboratorio, cartelle cliniche).

Il trattamento automatico di dati si è diffuso nell'ambito di sistemi informativi sempre più complessi ed estesi.

Con l'espandersi dei mercati oltre il livello nazionale, la normazione occupa un ruolo sempre più importante per lo sviluppo di tutto il settore.

L'attività normativa coinvolge i modelli dei dati, i protocolli di trasmissione e i sistemi di codifica, in modo da rendere possibile l'interoperabilità e la portabilità del software di interesse sanitario, prerequisiti anche per la diffusione delle applicazioni di telemedicina. L'ente normativo europeo, il CEN, ha istituito un Comitato Tecnico per l'informatica sanitaria, che

a sua volta ha predisposto un programma organico di attività normativa nel medio periodo.

In Italia è stata insediata una analoga Commissione UNI, per dare modo di contribuire attivamente all'iniziativa europea, esprimendo e facendo valere le esigenze nazionali, e per diffondere i risultati: vengono pertanto delineate le possibilità e le modalità di partecipazione. Queste pagine illustrano i concetti fondamentali, in modo da permettere a operatori sanitari e informatici di orientarsi in questo settore, sia per contribuire al processo secondo le proprie competenze, sia per conoscere e adottare quanto è stato già realizzato.

### **Riferimenti e datasheet sui protocolli sopra descritti integrabili**

ACR-NE MA (DICOM)	American College of Radiology	of	<a href="http://www.xray.hmc.psu.edu/dicom/dicom_home.html">http://www.xray.hmc.psu.edu/dicom/dicom_home.html</a>
-------------------------	----------------------------------	----	---

---

ANSI	American National Standards Institute	<a href="http://www.ansi.org">http://www.ansi.org</a>
ASTM	American Society for Testing and Materials	<a href="http://www.astm.org">http://www.astm.org</a>
CEN	European Committee for Standardization	<a href="http://www.cenorm.be">http://www.cenorm.be</a>
EBES EEG9	European Board for EDI/EC Standardization, expert Group 9 for Healthcare	<a href="http://eeg09.ebes.eu.org">http://eeg09.ebes.eu.org</a>
EDI	Electronic Data Interchange	<a href="http://www.premenos.com/standards">http://www.premenos.com/standards</a>
EHTO	European Health Telematics Observatory	<a href="http://www.ehto.be">http://www.ehto.be</a>
EMEDI	European Medical Electronic Data Interchange	<a href="http://www.emedi.com">http://www.emedi.com</a>
ETSI	European Telecommunication Standards Institute	<a href="http://www.etsi.fr">http://www.etsi.fr</a>

---

EUROM ED		<a href="http://narcisus.esd.ence.ntua.gr/~www/euromed.html">http://narcisus.esd.ence.ntua.gr/~www/euromed.html</a>
GESI-DH E	GESI Distributed Healthcare Environment	<a href="http://www.gesi.it/DHE/DHE_PAGE.htm">http://www.gesi.it/DHE/DHE_PAGE.htm</a>
HANSA	Healthcare Advanced Network System Architecture	<a href="http://www.uffedue.com/hansa">http://www.uffedue.com/hansa</a>
HL7	Health Level 7	<a href="http://www.mcis.duke.edu/standards/HL7/hl7.htm">http://www.mcis.duke.edu/standards/HL7/hl7.htm</a>
HSS	Swedish Healthcare Standards Institution	<a href="http://www.hss.se">http://www.hss.se</a>
IEC	International Electrotechnical Commission	<a href="http://www.iec.ch">http://www.iec.ch</a>

---

IMIA	International Medical Informatics Association	<a href="http://www.imia.org">http://www.imia.org</a>
ISO	International Standards Organisation	<a href="http://www.iso.ch">http://www.iso.ch</a>
ISO/TC 215	Health Informatics	<a href="http://www.iso.ch/meme/TC%20215.html">http://www.iso.ch/meme/TC 215.html</a>
ITU	International Telecommunication Union	<a href="http://info.itu.ch">http://info.itu.ch</a>
OII	European Commission's Open Information Interchange service	<a href="http://www2.echo.lu/oii/en/oiiistand.html">http://www2.echo.lu/oii/en/oiiistand.html</a>
OMG	Object Management Group	<a href="http://www.omg.org">http://www.omg.org</a>
SEMRIC	Secure Medical Record Information and Communication	<a href="http://www.ehto.be/projects/semric">http://www.ehto.be/projects/semric</a>
The Open Group	(Former Open Software Foundation)	<a href="http://www.opengroup.org">http://www.opengroup.org</a>



UN/EDIF ACT	United Nations directories for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport	<a href="http://www.unece.org/trade/untdid">http://www.unece.org/trade/untdid</a>
----------------	---	---

## Le nuove professioni che nasceranno

*Entro il 2027, circa il 24% della popolazione nel mondo trascorrerà almeno un'ora al giorno nel metaverso, secondo una ricerca scientifica. Ciò solleva la questione di come ciò influenzerà esattamente la nostra vita quotidiana, in particolare i tipi di lavoro che il metaverso può creare. In soli tre mesi, il numero di posti vacanti nel metaverso è quintuplicato e questi sono alcuni dei ruoli chiave che vengono creati.*

### ***Ingegneri del software di realtà virtuale e realtà aumentata***

*Un ruolo cruciale all'interno del metaverso sono gli ingegneri del software dietro di esso. Questo ruolo prevede il lavoro con tecnologie avanzate per creare esperienze interattive su varie piattaforme. Pertanto, è necessario uno sfondo di codifica.*

*Diverse aziende famose stanno già offrendo posti vacanti per ingegneri software VR/AR. Ikea e Amazon stanno utilizzando AR per*

*dare ai clienti un'idea di come appariranno determinati prodotti su di loro o nelle loro case.*

### ***Sicurezza informatica del metaverso***

*Proprio come le minacce alla sicurezza di Internet, il metaverso subirà varie minacce ed è particolarmente vulnerabile a fughe di dati, attacchi informatici e furto di dati. Per garantire che il metaverso sia uno spazio sicuro, saranno necessari nuovi livelli di sicurezza. Ciò avverrà sotto forma di sicurezza informatica metaverse. Le persone in cerca di lavoro per questo ruolo avranno bisogno di un background in sicurezza informatica e programmazione.*

### ***Guida turistica virtuale***

*Poiché il metaverso è un ambiente completamente nuovo, i visitatori per la prima volta avranno bisogno di guide turistiche. Questi ruoli richiederanno al personale di guidare, consigliare e ospitare gli ospiti in vari spazi all'interno del metaverso. Le guide turistiche virtuali non*

*richiedono esperienza in quanto tale, ma dovranno avere una vasta conoscenza degli spazi.*

### ***Ingegneri hardware***

*Per alcune esperienze AR/VR, sarà necessario l'hardware. Ciò significa che la domanda di ingegneri hardware aumenterà solo. Questi tipi di ingegneri sono responsabili dello sviluppo di nuovi sensori, fotocamere, cuffie e dispositivi indossabili.*

*Nei Reality Labs di Meta, gli ingegneri hardware stanno aiutando a costruire e testare prototipi per future esperienze AR/VR per i consumatori.*

### ***Amministratori virtuali***

*A differenza degli attuali giochi online, gli spazi nel metaverso consentiranno a un numero enorme di persone di stare insieme contemporaneamente. Ciò significa che saranno necessari steward virtuali per moderare gli spazi. Gli steward virtuali non saranno solo*

*responsabili di garantire che le persone seguano le regole dello spazio, ma anche di creare un'atmosfera comunitaria.*

*Questa è un'ottima opzione per le persone senza esperienza nei campi relativi al metaverso. Finché sei bravo a comunicare, i ruoli per gli steward virtuali saranno disponibili a tempo pieno e part-time.*

### **Agenti immobiliari virtuali**

*Esistono già agenti immobiliari designati del metaverso, come Metaverse Property, che vendono e affittano terreni nella sfera. Metaverse Property sta attualmente offrendo terreni in cinque distretti a Decentraland.*

*Naturalmente, per vendere un terreno, saranno necessari agenti immobiliari. Le persone in questo ruolo saranno responsabili della gestione, dello sviluppo, della consulenza e del marketing della proprietà. Nel dicembre 2021 è stata completata la vendita di proprietà del metaverso più costosa. La trama è andata per 4,3*

*milioni di dollari. È chiaro perché alcuni agenti immobiliari prenderanno in considerazione il passaggio al metaverso.*

### ***Ingegneri blockchain***

*Il metaverso sta creando un nuovo titolo di ingegnere blockchain. Le persone in questo ruolo saranno responsabili della creazione e dell'implementazione della blockchain digitale per le aziende. Lavorare su blockchain è tecnico e richiederà un buon livello di comprensione delle piattaforme blockchain.*

### ***Specialista di marketing del Metaverso***

*Per coloro che sono già esperti di marketing, diventare uno specialista del marketing metaverso è un'ottima opzione in futuro. Il ruolo potrebbe variare dalla creazione di cartelloni pubblicitari nel metaverso alla promozione di prodotti attraverso esperienze virtuali.*

*Un progetto di cui potrebbero essere responsabili gli specialisti del marketing del metaverso è NIKELAND. I minigiocchi consentono ai*

*visitatori di vestirsi con i prodotti Nike. Questa è una grande opportunità per pubblicizzare i prodotti Nike esistenti, ma i visitatori possono anche acquistare prodotti esclusivi.*

*Le aziende che attualmente assumono per specialisti di marketing metaverso includono HSBC e Meta. Ciò suggerisce la portata delle opportunità che saranno disponibili all'interno del campo.*

### **Avvocati del Metaverso**

*Il metaverso sta introducendo nuovi tipi di classi di attività, richiedendo nuove leggi per disciplinare come acquistarle, venderle e gestirle. Gli avvocati di Metaverse saranno responsabili di questo insieme ad altre questioni, come i problemi di copyright con l'arte digitale.*

### **Stilista del Metaverso**

*Dato che gli avatar nel metaverso sono una rappresentazione virtuale di te stesso, le persone vorranno apparire il più belle*

*possibile. È qui che entreranno in gioco gli stilisti del metaverso. Agiranno come stilisti personali per garantire che gli avatar delle persone abbiano un aspetto elegante.*

*Dato che gli individui possono ricavarne qualsiasi cosa da 100 a 20.000 euro al mese, vale la pena esplorare i vari titoli di lavoro in fase di creazione. Ci saranno molti lavori disponibili, a tempo pieno e part-time. Invece di togliere posti di lavoro, il metaverso creerà molte nuove opportunità, rendendolo una sfera davvero eccitante da tenere d'occhio per il Nostro prossimo lavoro.*



# Metaverso, se ne parlo tanto ma se ne produce poco

Apriamo un qualsiasi aggregatore di notizie on line e almeno una decina di notizie al giorno riguardano il metaverso e le sue mirabolanti creazioni, ma girovagando per la rete e per le fiere campionarie che urlano a gran voce la presenza di metaversi anche nelle loro locandine di promozione ci accorgiamo che sempre e solo resta una chimera annunciata ma che ancora in Italia non si vede, fatta eccezione per alcuni punti di eccellenza internazionale che però restano ancora lumicini nella notte.

Le notizie che contengono la parola metaverso sono per il 90% notizie o pubblicità che riguardano trading di cripto valuta e formazione su “probabili” e illusorie tecniche di marketing e sviluppo di metaverso; ma come possono promuovere e spiegare qualcosa che non conoscono ?

Abbiamo anche fatto un breve tour nelle aziende che promuovono i loro “metaversi”, grandi annunci “orvieto nel metaverso”, “il diplomato nel metaverso”, “la seria A nel metaverso”, e tante altre, ma quello che non riusciamo a

trovare sono degli accessi per poterlo visionare ne tantomeno dei banalissimi ed elementari screenshot che ci possono far capire a quali meraviglie possiamo trovarci, eppure il mondo fisico delle manifestazioni fieristiche che sventola a pieno vento le meraviglie del real mondo promosso da sua maestà Mark sanno mostrare qualcosa di concreto.

L'impressione è che in realtà ci siano enormi speculazioni sul nulla, molte persone si stanno creando un'immagine di creatori di metaversi generando aspettative illusorie che servono solo a raccogliere fondi a speranzosi investitori convinti di trovarsi di fronte alla super occasione della vita, ad un nuovo inizio di internet.

Ci dispiace deludere tutti ma al momento è meglio sedersi, fare un bel respiro e cercare di guardarsi intorno e vedere cosa effettivamente c'è nel mercato.

Al festival del metaverso di Torino organizzato dall'ANGI abbiamo sentito mirabilanti interventi di decine di relatori che parlavano di metaverso di block chain e di molto altro senza però portare esempi pratici e reali al tavolo.

Ci ha però colpito l'intervento di un ricercatore, uno di quelli che si sporca le mani con i tasti, con i calcoli con gli algoritmi, il dott. William Nonnis già Enea e ministero della Difesa e grande esperto di block chain; con garbo ed educazione che normalmente siamo soliti vedere da persone di livello ha

ringraziato tutti i relatori che lo hanno preceduto ed ha detto loro “ho sentito delle enormi inesattezze in questa conferenza, si confonde distribuzione con decentralizzazione, non si conosco gli elementi di base della programmazione delle realtà immersive come il protocollo tutto italiano VRO, se iniziamo così non iniziamo bene...” insomma una doccia fredda per chi ha cercato vetrina con l’obiettivo di raccogliere qualche fondo o qualche committenza senza però avere le vase, come ha dimostrato il dott. Nonnis, dei fondamenti della programmazione block chain e VRO.

E fra l’altro in un contesto ipercompetitivo come quello dell’IT sarebbe sempre bene mettere al primo posto la ricerca italiana, abbiamo uno dei principali sviluppatori di algoritmo e sistemi operativi VRO che è italiano, è Massimiliano Nicolini capo dipartimento ricerca di olimaint, che spesso abbiamo incrociato nelle nostre analisi e che come il dott. Nonnis ci ha mostrato un punto di vista di praticità, e abbiamo chiesto lui un parere sul convegno del metaverso di Torino, e ci ha risposto “ho ascoltato con interesse molti degli interventi di Torino, concordo su tutta la linea col dottor Nonnis, anche in questi giorni di convegni dove siamo chiamati ad intervenire noi portiamo sempre esempi pratici, cose fatte, prima i fatti poi le parole e mai le promesse, credo che vada fatta chiarezza per l’utilizzatore finale sul modello sistemico e che si inizi a seguire una direttrice univoca che parte comunque dalla formazione culturale dell’individuo, se noi siamo in grado di formare i giovani, come stiamo facendo con il programma Magellano,

possiamo dare una chance di presenza nel mondo di questo nostro meraviglioso, ma troppo spesso bistrattato paese.”

In realtà la fotografia dei due ricercatori non lascia spazio all'interpretazione, per cui continuiamo a diffondere corretta informazione tecnica soprattutto alle nuove generazioni per sviluppare sempre più coscienza tecnica lineare e non permettere che le persone incappino in errori grossolani.

*Agiamo nell'ombra per difendere la luce...*

*Nicolini Massimiliano*

